32. Jahrgang Heft 2



Neues vom Tage

Erdkarte, zeigend die Dichte des Automobilverkehrs. – Interessante Zahlen über das Automobilwesen Amerikas. – Die Elektrisierung der österreichischen Bahnen. – Die Wandlungen im Bestande der Welthandelsflotte. – Die Geschäftssprache in Brasilien. – Schnelldampferverkehr nach Südamerika.

Erdkarte, zeigend die Dichte des Automobilverkehrs.

Zur Vervollständigung dieser unten stehenden Karte seien folgende Angaben als besonders interessant hervorgehoben.

Es kommen in

Ver. Staaten v. Amerika	auf	1	Automobil	etwa	14	Einwohner
Kanada	„	1	„	„	21	„
Kuba	„	1	„	„	97	„
Argentinien	„	1	„	„	113	„
England	„	1	„	„	180	„
Australien	„	1	„	„	185	„
Frankreich	„	1	„	„	198	„
Schweiz	„	1	„	„	262	„
Niederlande	„	1	„	„	330	„
Dänemark	„	1	„	„	400	„
Norwegen	„	1	„	„	478	„
Schweden	„	1	„	„	550	„
Belgien	auf	1	Automobil	etwa	625	Einwohner
Deutschland	„	1	„	„	866	„
Italien	„	1	„	„	985	„
Spanien	„	1	„	„	1 380	„
Rußland	„	1	„	„	12 000	„
Japan	„	1	„	„	15 100	„
Indien	„	1	„	„	16 300	„
Türkei	„	1	„	„	50 000	„
China	„	1	„	„	160 000	„

Interessante Zahlen über das Automobilwesen Amerikas.

Im Jahre 1919 betrug der Gesamtumsatz des Geschäfts mit

Personen- und Lastkraftwagen	1 885 112 546	Dollar
Zubehör- und Ersatzteilen	6 021 722 048	„
an Automobilbesitzer gelieferte Reifen .	660 000 000	„
an Automobilfabriken gelieferte Reifen .	165 000 000	„



Erdkarte, zeigend die Dichte des Automobilverkehrs.

Von den im Jahre 1919 hergestellten Lastkraftwagen in der Gesamtzahl 316 364, die einen Gesamtwert von 423 326 621 Dollar ausmachten, wurden nur 4,9% nach dem Ausland exportiert. Es beschäftigten sich 268 Fabriken, in denen ein Kapital von 230 782 577 Dollar investiert war, mit der Herstellung von Lastkraftwagen.

Bild 1. Steigerung der Produktion.

Bild 1 läßt die Steigerung der Produktion an Personen- und Lastkraftwagen erkennen. Die senkrechten Linien geben die Jahreszahlen an, die wagerechten Linien die Anzahl der hergestellten Fahrzeuge. Auffällig ist das Sinken in der Produktion der Personenwagen im Jahre 1918, das mit der Anspannung der Industrie für Kriegslieferung zu erklären ist. Die Herstellung von Lastkraftwagen ist stetig auch im Jahre 1918 gewachsen.

Im Vergleich zu der Bevölkerungsziffer kamen auf 14,14 Personen in den Vereinigten Staaten je ein Automobil. Am meisten Fahrzeuge hatte der Staat Kalifornien mit einem Wagen auf 6,07 Einwohner. Der Staat Colorado hatte einen Wagen auf 10 Einwohner. Pennsylvania auf 18,33. New York auf 19,12. Am wenigsten Automobile hat der Staat Mississippi mit einem Automobil auf 45 Einwohner. Was die einzelnen Großstädte anbetrifft, so dürften folgende Ziffern interessieren: In der Stadt Detroit ein Automobil auf 7,73 Einwohner, in Cleveland auf 10,93 Einwohner, in Milwaukee auf 15, in Cincinati auf 16,56, in Boston auf 34,40, in Chicago auf 36,71, in der Stadt New York auf 33,24 Einwohner. — Bild 2 gibt folgende Übersicht. Die Vertikallinien stellen die Jahreszahlen dar, die Horizontallinien die Anzahl in Ziffern bzw. den Wert in Dollar. Die oberste Kurve (Wert) gibt den Wert der gesamten Automobilerzeugnisse der Vereinigten Staaten von Amerika an. Die zweite Kurve (Kapital) zeigt das in der Automobilindustrie in den einzelnen Jahren investiert gewesene Kapital. Die dritte Kurve (Löhne und Gehälter) läßt erkennen, welche Summen hierfür in den einzelnen Jahren verauslagt wurden. Die vierte Kurve (Anzahl der Wagen) zeigt, ziffernmäßig berechnet, wieviel Wagen insgesamt in jedem einzelnen Jahre fabriziert wurden. Die unterste Kurve (Angestellte) gibt ziffernmäßig an, wieviel Personen insgesamt (Angestellte und Arbeiter) in der amerikanischen Automobilindustrie beschäftigt waren. Zum Verständnis der Kurven ist zu berücksichtigen, daß zwischen 100 000 und 1 000 000 Dollar bzw. zwischen den Ziffern 1000 und 10 000 jede wagerechte Linie um 100 000 Dollar bzw. um 1000 (ziffernmäßig) mehr darstellt als die nächst untere wagerechte Linie. Bei dem nächsten Abschnitt von 1 000 000 Dollar bis zu 10 000 000 Dollar bzw. von 10 000 (ziffernmäßig) bis zu 100 000 ergibt jede Linie ein mehr von 1 000 000 Dollar bzw. 10 000 (ziffernmäßig) usw., so daß oberhalb der wagerechten Linie, darstellend eine Billion Dollar bzw. 10 000 000 (ziffernmäßig) jede wagerechte Linie ein mehr von einer Billione Dollar bzw. 10 000 000 (ziffernmäßig) darstellt.

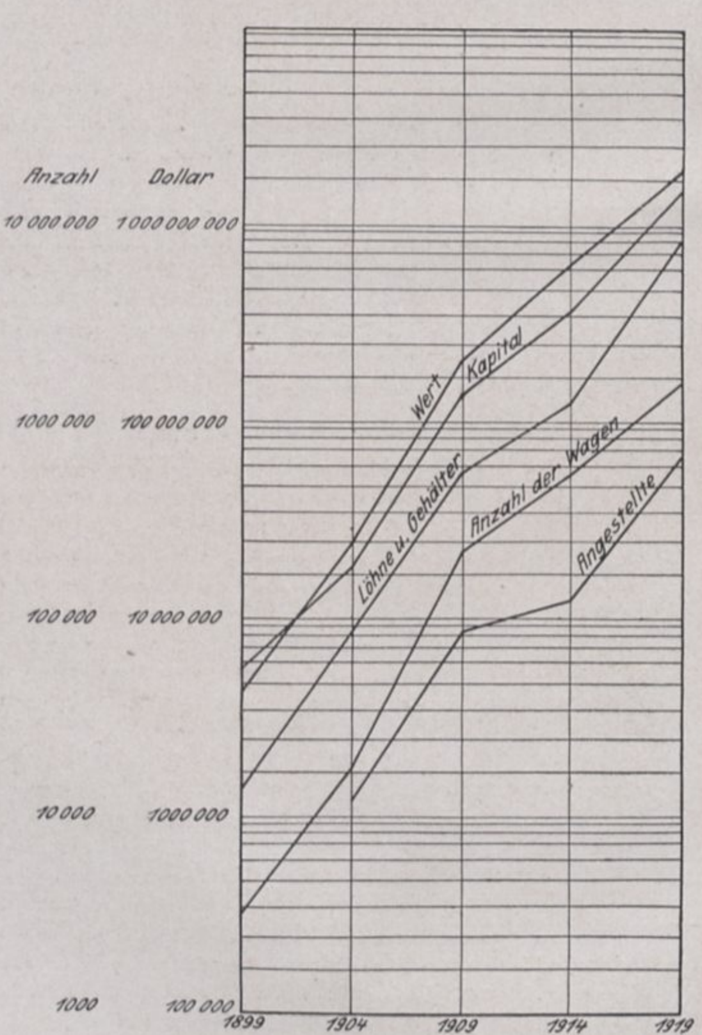


Bild 2. Anwachsen des Kapitals, der Anzahl der Wagen usw. von 1899—1919.

Die Elektrisierung der österreichischen Bahnen.

Im Wiener Kabinettsrat ist kürzlich eine Vorlage beraten worden, die die erste Stufe des Ausbaues der Wasserkräfte und der Elektrisierung der Bahnen Deutsch-Österreichs darstellt. Es ist eine große Aktion mit einem Kapitalaufwand von 3560 Mill. Kronen, der durch eine Investitionsanleihe gedeckt werden soll. Der einzuleitende Schritt bezweckt die Elektrisierung von vier großen Kraftwerken, die zusammen über 2000 PS umfassen sollen. Die

Wasserkraftwerke, die in Betracht kommen, gehören zu den größten bestehenden Kraftvorkommen dieser Art in den Alpen. Der Spullersee in Vorarlberg hat sehr große Wassermengen, die auf ähnlicher Grundlage, wie dies in der Schweiz der Fall ist, abgebaut werden sollen. Das Ruezbacher Werk in Tirol diente schon bisher dem Betrieb der Mittenwaldbahn und jetzt soll es durch einen Speicher in Fulmes zu größerer Leistungsfähigkeit umgewandelt werden. Das Wasserwerk der Firma Stern & Hafferl in Oberösterreich ist das erste Beispiel gekoppelter Werke, das in Österreich durchgeführt wird. Es sollen nämlich die Wasserkräfte des Traunfalles, des Offensees, des Schwarzen Sees und des Gosausees zusammengefaßt und durch eine Anlage an der Koppensteiner Traun erweitert werden. Diese neuen Kraftwerke sollen über Abtenau in einen Zusammenhang mit der Großarleanlage, die in einem Nebental des Gasteiner Tales liegt, gebracht und zu einer großen Elektrizitätsanlage zusammengefaßt werden.

Diese Wasserkraftanlage soll den elektrischen Strom für den Ausbau von mehreren Hauptbahnen liefern, die eine Gesamtlänge von rund 600 km, dem siebenten Teil der gesamten Strecke der österreichischen Staatsbahnen, haben. Durch sie würde zunächst der elektrische Betrieb auf der Strecke von Innsbruck nach Bregenz und von Salzburg nach Wörgl hergestellt werden. Weiter soll die Tauernbahn von Schwarzach-St. Vait nach Villach elektrischen Betrieb erhalten. Diese Bahn führt in das Gasteiner Tal und durch den Tauerntunnel. Endlich soll die Bahn, die die Hauptorte des Salzkammergutes berührt, in die Elektrisierung einbezogen werden. Die ersten elektrischen Lokomotiven sind nach gründlicher Durchberatung des konstruktiven Teiles in Auftrag gegeben worden. Es sind schwere Gebirgs-Schnellzugslokomotiven für den Arlberg mit einer Leistung bis zu 360 t in der Steigung und einer Höchstgeschwindigkeit von 65 km in der Stunde, ferner sog. „Mittellokomotiven" für die Linien Stainach-Attnang und Innsbruck-Landeck. Die schon im Bau befindlichen Akkumulatoren-Triebwagen, die unabhängig von der Fertigstellung der Oberleitung in Verkehr gesetzt werden können, werden für den Nahverkehr auf den Strecken Innsbruck-Telfs und Salzburg-Hallein bestimmt. Zur Elektrisierung der Strecke Innsbruck-Bludenz sind zwei Jahre, für die Strecken Salzburg-Wörgl und Schwarzach-St. Vait-Villach rund fünf Jahre erforderlich. Den Zeitraum, der für die Elektrisierung aller hierfür in Betracht kommenden Hauptlinien Österreichs erforderlich ist, schätzt man auf zwölf bis fünfzehn Jahre unter der Voraussetzung, daß die gegenwärtigen Wirtschaftserschwernisse erleichtert werden können.

P 764 Ra.

Die Wandlungen im Bestande der Welthandelsflotte.

Nach den jüngsten Feststellungen des bekannten Lloyds-Bureau ist der gesamte Handelsschiffraum der Welt zurzeit, trotz aller Verwüstungen des Unterseebootkriegs und der sonstigen Kriegswirkungen, um 8,5 Millionen Tonnen größer als bei Kriegsausbruch. Die Welthandelstonnage betrug im Juni 1920 nicht weniger als 53 905 000 t; gleichzeitig lagen noch über 7 Mill. Tonnen Schiffsraum neu auf den Werften, so daß in nicht sehr ferner Zukunft auf eine Welthandelsflotte von über 60 Mill. Tonnen gerechnet werden muß. Das ist eine fast erschreckend hohe Zahl, die eine schwere Krisis infolge von Überproduktion fast unvermeidlich erscheinen läßt. Schon jetzt stauen sich in den verschiedensten großen Häfen die frachtsuchenden Schiffe vielfach in bedrohlichster Weise, das Angebot von Schiffsraum übersteigt die Nachfrage bedeutend, und die Folge ist ein bedeutendes Sinken der Frachtraten etwa seit dem März dieses Jahres, das stellenweise fast katastrophale Dimensionen angenommen. Eine Wirtschaftlichkeit des Reedereigeschäfts ist daher, nach einigen Jahren der Kriegskonjunktur und des goldenen Überflusses, immer schwerer zu erzielen, und die bedrohliche Lage verschärft sich noch durch die allgemeine Weltkohlennot, die auch die Versorgung der Dampfer mit Bunkerkohle stets mehr erschwert und verteuert. Die Ententestaaten haben durch den Raub von fast 5 Mill. Tonnen deutscher Schiffe und durch fieberhafte Neubautätigkeit, bei der wirtschaftliche Gesichtspunkte weniger zur Geltung kamen als sportliche Freude an der Hervorbringung von Rekord-Massenleistungen und Eifersucht auf die Schiffbauleistungen anderer Völker, ihre Kriegsverluste an Handelsschiffen zum größten Teil schon ausgeglichen, vielfach sogar bereits überkompensiert. Nur England hat seinen Flottenbestand der Vorkriegszeit noch nicht wieder erreicht, aller fieberhaften Anstrengungen unerachtet; andererseits ist die Größe der Ozeanhandelsflotte der Ver. Staaten, deren Massenfabrikation von Schiffen das heutige Überangebot vor allem verschuldet hat, zurzeit etwa sechsmal so groß wie in der Vorkriegszeit. Im einzelnen sind die hochinteressanten Wandlungen, die sich im Laufe der letzten sechs Jahre im Anteil der nationalen Flaggen an der Welthandelsflotte ergeben haben, aus nachstehender Zusammenstellung für einige der wichtigsten Länder zu ersehen (in Br.-R.-T.):

Land	Juni 1914	Juni 1920	Gewinn bzw. Verlust
England . . . . (ohne Dominions)	18 892 000	18 111 000	— 781 000
Ver. Staaten . . . (ohne Große Seen)	2 027 000	12 406 000	+ 10 379 000
Japan	1 708 000	2 996 000	+ 1 288 000
Frankreich	1 922 000	2 963 000	+ 1 041 000
Italien	1 430 000	2 118 000	+ 688 000
Deutschland . . .	5 239 000	419 000	— 4 820 000

Nichts kann deutlicher als eine derartige Tabelle zeigen, in wie hohem Maße ganz Europas Stellung zur See durch den unglückseligen Krieg in Mitleidenschaft gezogen worden ist. Vor dem Kriege verfügten die beiden wichtigsten mitteleuropäischen Seefahrerstaaten zusammen über nur 3 735 000 Tonnen See-Schiffsraum, nach dem Kriege aber — bisher — über 15 402 000 Tonnen, während Europas Handelsflotte bedeutend zusammengeschmolzen ist. Noch steht England an der Spitze — aber wie lange noch?

P 730

Die Geschäftssprache in Brasilien.

Das englische Handelssekretariat in Rio de Janeiro berichtet, daß die im brasilianischen Geschäftsleben angewendeten Sprachen in der Reihenfolge ihrer Bedeutung folgende sind: französisch, italienisch, englisch, deutsch und spanisch. Die spanische Sprache wird zwar von den gebildeten Klassen verstanden, aber weder im schriftlichen noch mündlichen Verkehr angewendet. Die Stadtbehörde von Rio de Janeiro hat beschlossen, für alle Geschäftsschilder und Plakate, welche den Namen eines Unternehmens in fremder Sprache enthalten, eine Steuer von 1 Conto (1 Conto = 1300 M. Friedenskurs) jährlich zu erheben. Daraufhin werden die meisten ausländischen Firmen in der Stadt ihre Geschäftsbezeichnungen in die portugiesische Sprache übertragen.

Schnelldampferverkehr nach Südamerika.

Man hatte gerade kurz vor dem Kriege begonnen, für den Linienverkehr zwischen Südamerika und Europa große Schnelldampfer einzustellen, wie sie bis dahin nur zwischen Nordamerika und Europa verkehrten. Deutsche Reedereien gingen in dieser Hinsicht bahnbrechend vor und hatten die ersten ganz großen Schnelldampfer für die Südamerikafahrt in Bau gegeben. Das schönste Schiff dieser Art, der „Cap Trafalgar" der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiff-

fahrtsgesellschaft, ist während des Krieges untergegangen. Infolge des Raubes der deutschen Handelsflotte durch die Entente besitzen wir jetzt keine solchen Schiffe für den Südamerikadienst, und die Führung auf diesem Gebiet ist an ausländische Reedereien übergegangen. Das Ausland ist dem seinerzeit von Deutschland gegebenen Beispiel gefolgt und hat ebenfalls große Schnelldampfer für die Südamerikafahrt eingestellt. Gegenwärtig ist das beste Schiff, das dorthin fährt, der niederländische Schnelldampfer „Limburgia", der vom königl. holländischen Lloyd in diesem Jahre in Dienst gestellt ist. Es handelt sich dabei um ein in Deutschland gebautes Schiff, das während des Krieges nach den Niederlanden verkauft wurde. Es ist 25 000 tons groß, kann 1480 Passagiere aufnehmen und läuft 20 Knoten. Die englischen Schiffe, die nach Südamerika fahren, stehen hinter diesem Fahrzeug erheblich zurück. Dagegen hat einen noch größeren Dampfer eine italienische Reederei im Bau. Dieses Schiff, „Giulio Cesara", das in Deutschland gebaut wird, ist 27 000 tons groß und läuft mit 23 000 Pferdekräften ebenfalls beinahe 20 Knoten. Von italienischer Seite wird noch ein zweites, gleichartiges Schiff für die Fahrt nach Südamerika gebaut. Stt.

Fördergurte, Rollbahnen und ähnliche Beförderungsmittel.

Von Raddatz, Postrat in Berlin.

Die Beförderungen von Gütern in den Fabriken sind meist Mittel zum Zwecke der Fabrikarbeit und im wesentlichen auf die Heranschaffung von Rohstoffen oder die Weitergabe einheitlicher Fabrikerzeugnisse während oder nach ihrer Fertigstellung, also auf eine einheitliche Beförderungsrichtung beschränkt. Für die gleichartigen Güter und Lasten einer einzelnen Fabrik sind Beförderungsmaschinen naturgemäß leichter einzurichten und zu betreiben als für die nach Gestalt, Größe und Gewicht außerordentlich verschiedenen Pakete, die der Post anvertraut werden. In gewissem Umfange hat man maschinelle Einrichtungen.

Ein Fördergurt besteht in seiner einfachsten Gestalt, Bild 1, aus einem endlosen, kräftigen, breiten Gewebe- oder Stahlgurte*, der treibriemenartig um zwei Walzen gespannt ist. Eine der Walzen steht mit einem elektrischen Antrieb in Verbindung, der sie und den Gurt vorwärts oder rückwärts drehen und damit die auf dem Gurte liegenden Gegenstände fortbewegen kann. Je schneller der Gurt läuft, desto mehr Lademöglichkeit bietet er; infolgedessen kann in gewissen Grenzen ein schmaler Gurt mit großer Geschwindigkeit ebensoviel befördern als ein breiterer Gurt mit geringerer Geschwindigkeit. Zur Belastung mit Paketen usw. wird der tragende obere Teil des Gurtes auf eine feste Gleitfläche gebettet oder besser noch über leicht drehbare Rollen geleitet, die in Abständen von etwa 1 m in seitlichen Gestellen gelagert sind. Zur Herstellung sehr langer Beförderungsstrecken werden zweckmäßig mehrere Einzelgurtanlagen aneinandergereiht, die nach Bedarf auch einzeln oder bei ungleichmäßiger Inanspruchnahme mit verschiedener Geschwindigkeit betrieben werden können. Durch seitlichen Anschluß von Gurten lassen sich Bahnen mit Winkeln schaffen; ein glatter Holz- oder Metallschieber, der schräg zur Richtung des einen Schenkels über die Bahn gesetzt wird, lenkt die Beförderungsstücke selbsttätig auf den anderen Schenkel ab.

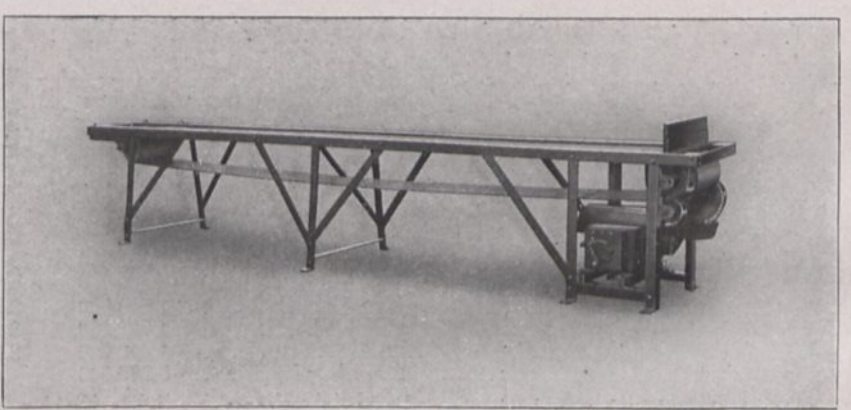


Bild 1. Ein Fördergurt einfachster Gestalt.

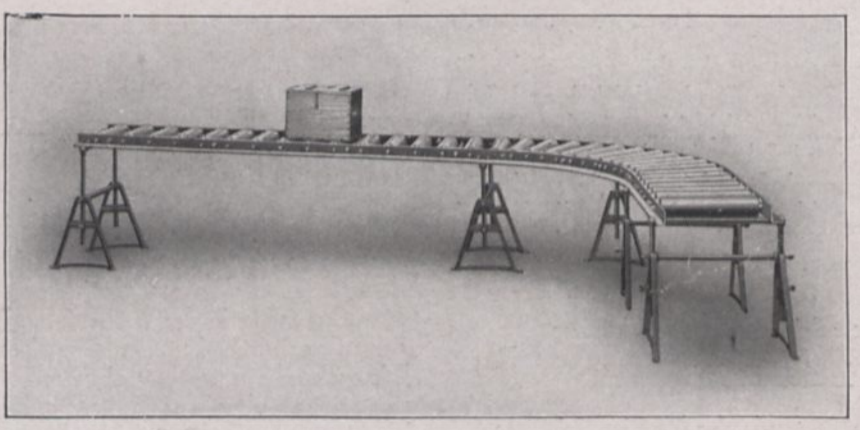


Bild 2. Eine Rollbahn auf bockartigen Stützen.

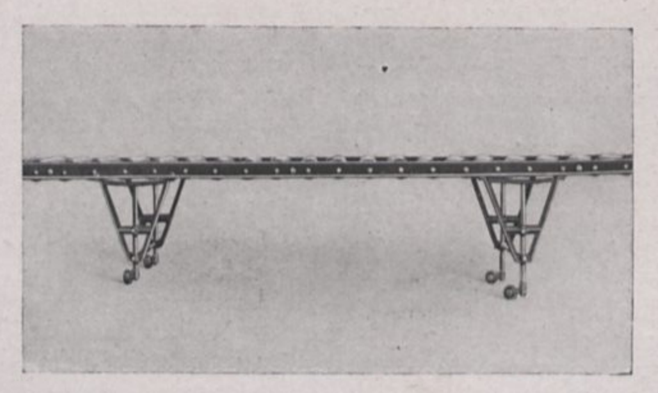


Bild 3. Eine fahrbare Rollbahn auf Stützen und Drehrollen.

Die Rollbahnen nach Bild 2 bestehen aus nahtlos gezogenen Stahlrohren von 35 bis 60 cm Länge und 5 bis 10 cm Durchmesser, die in Abständen von 15—25 cm in eisernen Rahmen befestigt sind und mit durchgehenden Achsen in Fein-Kugellagern laufen. Kegelförmige Rollen gestatten die Herstellung beliebiger Krümmungsbogen. Der Rollenabstand von Mitte zu Mitte richtet sich nach den Be-

* Es werden auch Holzbänder hergestellt aus schmalen Leisten, die aneinandergereiht auf Drahtseilen versenkt aufgenietet werden.

förderungsgegenständen und muß etwas kleiner als die halbe Länge des kleinsten Fördergurtes gewählt werden, doch können kleinere Stücke auch auf größere aufgelegt werden. Eine Antriebskraft ist für den Rollbahnbetrieb nicht nötig. Ein leichtes Gefälle von 1—3% bei schweren Lasten und von etwa 5% bei geringem Einzelgewicht genügt, um die aufgelegten Güter durch die eigene Schwerkraft mit ziemlicher Geschwindigkeit in unveränderter Lage auf den Rollen hinabgleiten zu lassen. Die Rollen laufen fast geräuschlos und wirken, in den Drehzustand gekommen, ihrerseits noch wie ein sich fortbewegender Fördergurt. Mit stärkerem Gefälle wird die Laufgeschwindigkeit und die Leistungsfähigkeit der Bahn gesteigert. Durch Kupplungen können mehrere Rollbahnabschnitte zu jeder Länge geradlinig oder um Ecken herum mit verschiedenem, der Inanspruchnahme angepaßten Gefälle zusammengestellt werden. Die Eisenrahmen, in denen die Rollen lagern, ruhen auf bockartigen (Bild 2) oder fahrbaren (Bild 3 und 4), in der Höhe verstellbaren Untergestellen. Die Stützen der nur an einer Stelle gebrauchten Rollbahnen und der Fördergurte werden in den Fußboden eingelassen; sie können aber auch — bei ausreichender Tragfähigkeit gegen die Belastung — an den Wänden und Decken angebracht werden. In unbeweglichen Rollbahnanlagen lassen sich mit Gegengewichten leicht aufklappbare Rahmenteile zu Durchgängen oder Durchfahrten anbringen und die Durchfahrten nötigenfalls durch Abweiser oder Führungsschienen gegen das Anfahren sichern. Die Rollbahnen eignen sich

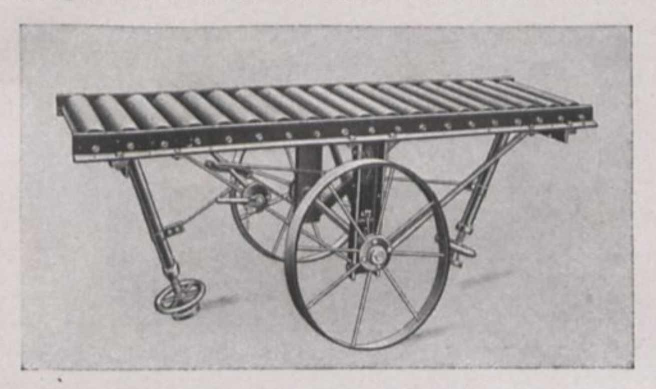


Bild 4. Fahrbare Rollbahn.

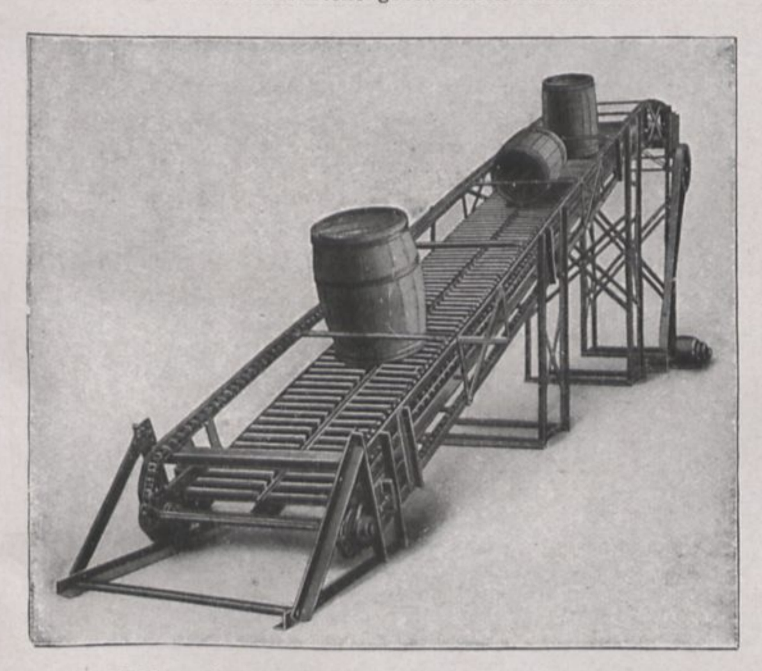


Bild 5. Aufwärtsführende Rollbahn mit Mitnehmern.

auch zur Verbindung mit Fördergurten und Gleitbahnen; insbesondere können als Druchgang wegrückbare oder aufklappbare Rollbahnstücke oder zur Umgehung von Ecken gekrümmte Rollbahnstücke zwischen Fördergurte verschiedener Höhenlage eingeschaltet werden.

Die Rollbahn ist — abgesehen von der Gleitbahn (Paketrutsche und Fallschnecke) — das denkbar einfachste, dabei billigste und zuverlässigste selbsttätige Beförderungsmittel: sie erfordert keinen Maschinenantrieb, keine Wartung — das Schmieren ist kaum nennenswert — fast keine Instandsetzungen und kann niemals versagen. Die Notwendigkeit des Gefälles beschränkt allerdings in gewissem Umfange, soweit die Rollbahn für Menschenhände zugänglich sein soll, ihre Verwendungsmöglichkeit und die nutzbare Länge. Ihre Wesensart bestimmt ferner die Beförderungsrichtung und weist ihr zunächst nur Beförderungen zwischen Stellen in gleicher Geschoßhöhe oder von einem höher nach einem tiefer gelegenen Raume zu. Ein Richtungswechsel läßt sich jedoch bei der Rollbahn durch Heben und Senken der Rollbahnrahmen oder durch Umsetzen der fahrbaren Rollbahnstücke in ähnlicher Weise erreichen wie beim Fördergurt das Vorwärts- und Rückwärtslaufen durch Umschalten der Antriebskraft. Zu Beförderungen nach oben kann die Rollbahn durch Mitnehmer in seitlich laufenden Gliederketten nutzbar gemacht werden (Bild 5). Für Abwärtsbeförderungen hat die Rollbahn vor der Paketrutsche, die ziemlich starkes Gefälle erfordert und schwere Stücke in die Gefahr heftigen Aufprallens bringt, den Vorzug, daß sie bei geringem oder großem Höhenunterschiede zwischen der Beschickungs- und der Abnahmestelle gleichermaßen — u. U. in Schneckenform (Bild 6) — verwendbar ist und jedes einzelne Stück sicher hinabführt.

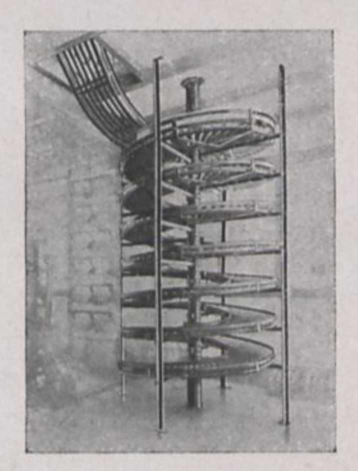


Bild 6. Rollbahn in Schneckenform.

Fördergurtanlagen hat die Reichs - Postverwaltung unter anderem in Berlin für die Paketannahmestellen mehrere großer Postämter eingerichtet. Diese Berliner Postämter haben große, langgestreckte Paketschalterhallen, in denen viele Federschnellwagen und Beklebetische reihenweise nahe beieinander stehen. In geringem Abstande von den Wage- und Beklebetischen sind in der ganzen Länge der Schalterbanden und mit ihnen gleichlaufend die Gestelle für die Fördergurte aufgebaut (Bild 7), die bis in die Packkammer hineinreichen. Bei einem Postamte hat die Bahn eine Länge von rund 32 m, bei einem anderen (Bild 8) eine Länge von 28,5 m. Einem weiteren Postamte stehen für seine an beiden Seiten der Schalterhalle sich hinziehenden Annahmestellen zwei in der Mitte liegende Fördergurte (Bild 9) von je 29 m Länge zur Verfügung. An anderer Stelle, wo die

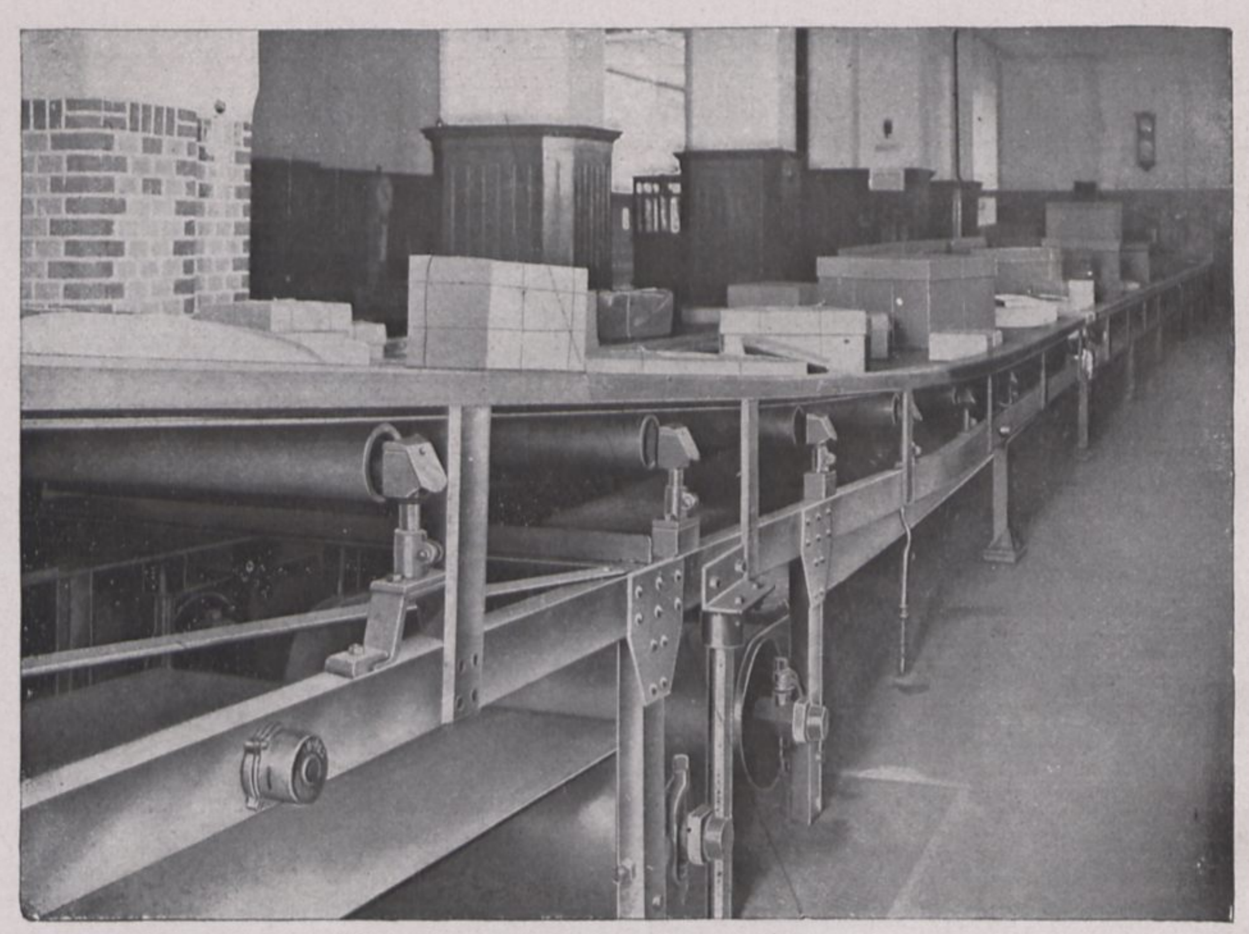


Bild 7. Fördergurte in einem Postamt (Paketannahme).



Bild 8. Fördergurte in einem Postamt (Paketannahme).

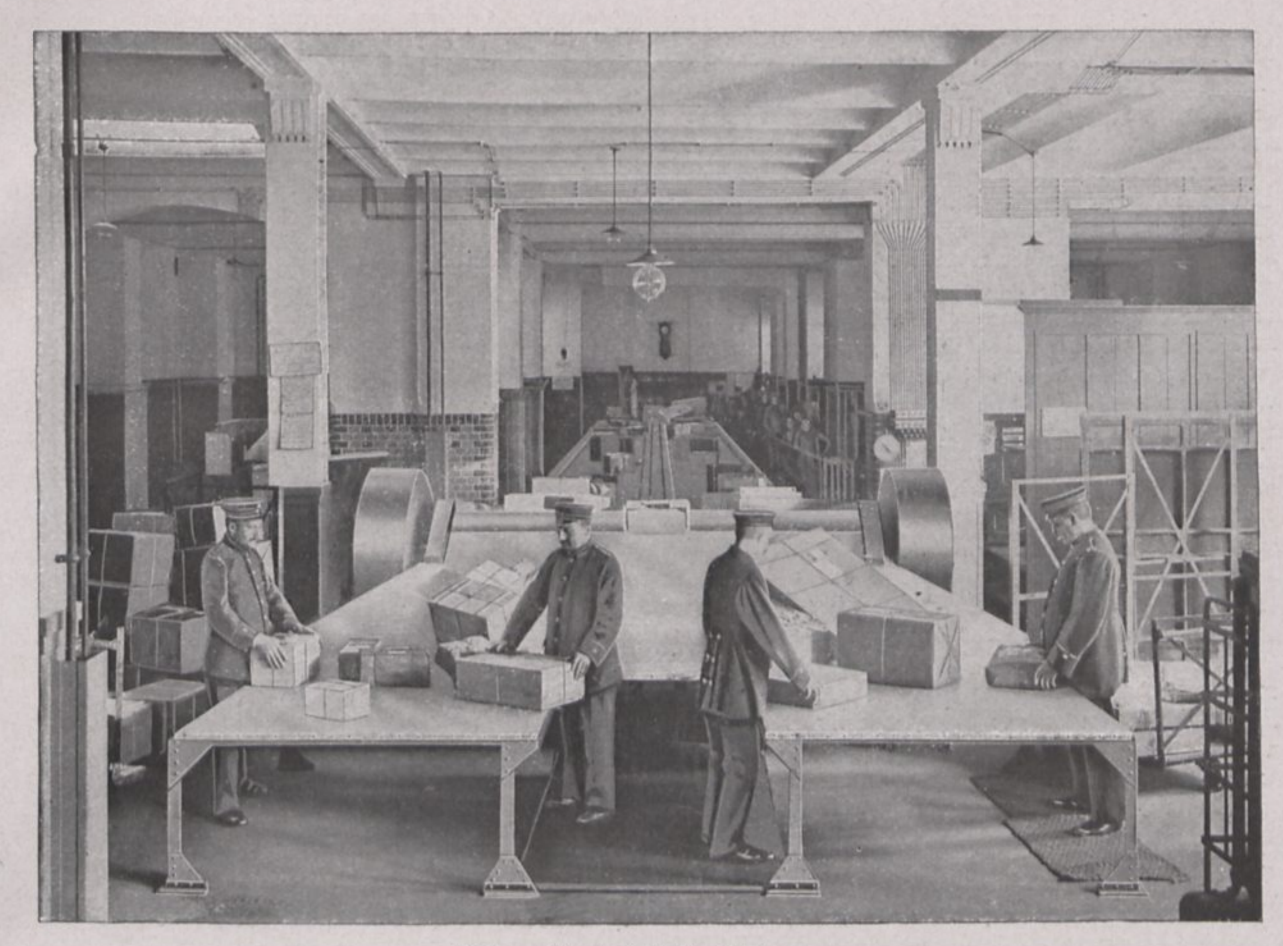


Bild 9. Abgabestelle der Fördergurte.

eine Hälfte der Schalterbande rechtwinklig vorspringt, werden ebenfalls zwei nebeneinander gestellte Bahnen benutzt, von denen die eine 16,5 m, die andere 31 m lang ist. Die Gurte sind aus 1 m bis 1,20 m breitem, vierfachem Balatagewebe hergestellt. Die Tragflächen liegen hinter den Annahmestellen wagerecht in einer Höhe von 0,80 m über dem Fußboden und steigen am Ende der Bahn auf etwa 1,50 m Höhe an; sie sind an den Rändern durch hölzerne Stoßleisten oder Winkeleisenschienen geschützt. Vor die Längsachse der hohen Endwalzen sind kurze, mit Blech beschlagene Rutschen gesetzt, die sich in breite, 0,70 m hohe, gleichfalls mit Blech verkleidete Verteilungstische fortsetzen. Besondere Spannvorrichtungen, die auf die Anfangswalze in der Längsrichtung der Bahn wirken oder den Gurt nach unten durchziehen und alle Dehnungserscheinungen ausgleichen, halten die Gurte straff. Zur Ingangsetzung ist unter jedem Gurt im Kellergeschoß ein elektrischer Antrieb aufgestellt, der durch Riemenübertragung auf die Endwalze im Packkammerraume wirkt und bei den Annahmestellen ein- und auszuschalten ist. Die angenommenen Pakete können nach dem Bekleben mit dem Aufgabezettel überall leicht auf den Fördergurt gelegt werden. Sie werden durch die Gurtbewegung in die Packkammer gezogen, fallen beim Umlaufen des Gurtes um die hohe Endwalze auf die Rutsche ab und gleiten auf den Tisch, an dem eine den Paketmengen entsprechende Zahl von Schaffnern das Verteilen der Pakete nach den Leitwegen oder das Beschreiben mit Leitnummern zu besorgen hat.

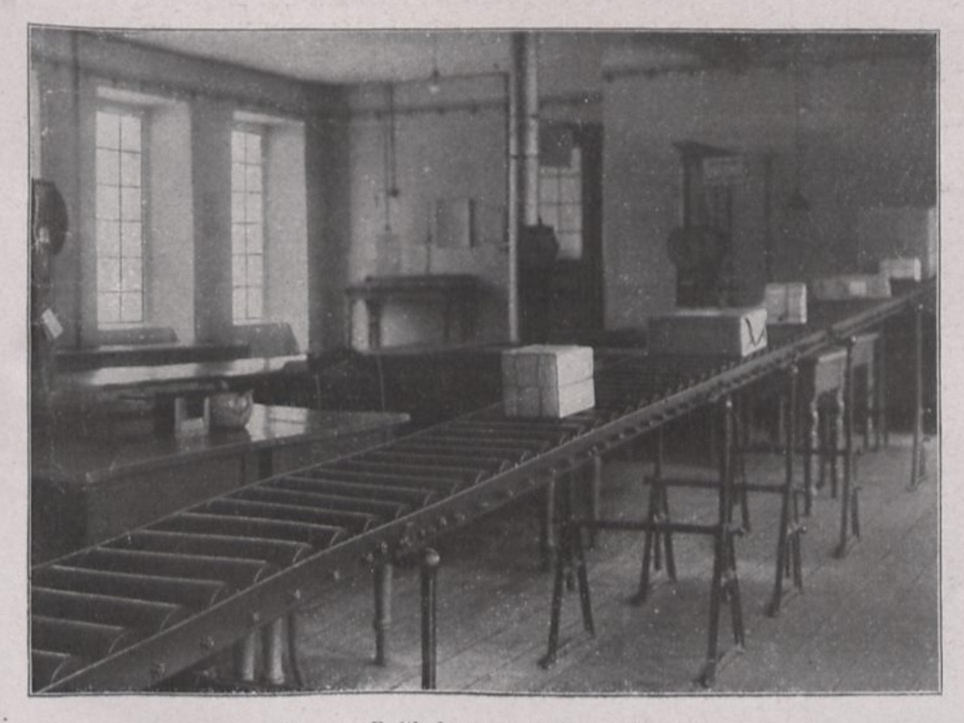


Bild 10. Rollbahn in einer Paketannahme.

Nach den Bildern 10 u 11 führt eine Rollbahn von der Paketannahme zur Packkammer bis vor die Türen, an denen die Pakete in die Güterpostwagen verladen werden. Die Rollbahn ist knapp 0,50 m breit und rund

18 m lang. Bei einem Gefälle von etwa 4,5 v. H. senkt sich die Lauffläche von 1,20 auf 0,40 m über dem Fußboden.

Als Durchgang sind in der Rollbahn zwei mit Gegengewichten versehene, leicht hebbare, 0,60 m breite Klappen angebracht.

Beim Entladen von Postwagen wird eine rechtwinklig umbiegende Rollbahn benutzt, die aus zwei Teilen mit Drehrollen-Füßen besteht und so aufgestellt wird, daß der kürzere Teil an der Laderampe, der längere Teil an der Innenseite der Packkammerwand steht, Bild 12. Das Bahnende liegt draußen 1,29 m und drinnen 0,84 m hoch. Bei einer Länge von 8,40 m hat die Bahn ein Gefälle von 5,35 v. H.

Die Gesamtbreite beträgt 0,50 m, die eigentliche Rollenbreite 0,45 m. Zur Aufstellung der Bahn in der Packkammertür braucht nur ein Türflügel geöffnet zu sein; die Türöffnung kann, damit Kälte und Zugluft abgehalten werden, oben noch verkleidet werden.

Auf einem Postbahnhof werden zum Entladen und Beladen der Eisenbahnwagen zwei Rollbahnen benutzt, die sich aus je zwei, auf Drehrollen fahrbaren Teilstücken von 3 m Länge und rund 0,60 m Breite zusammensetzen. Die Eisenbahnwagen stehen an den Längsseiten des Schuppens hinter dem 3 m breiten Bahnsteige. In beiden Schuppenwänden sind zwischen den Bahnsteigtüren unter den Seitenfenstern je 10 Ladeluken von 1 m Breite und 1 m Höhe angebracht.

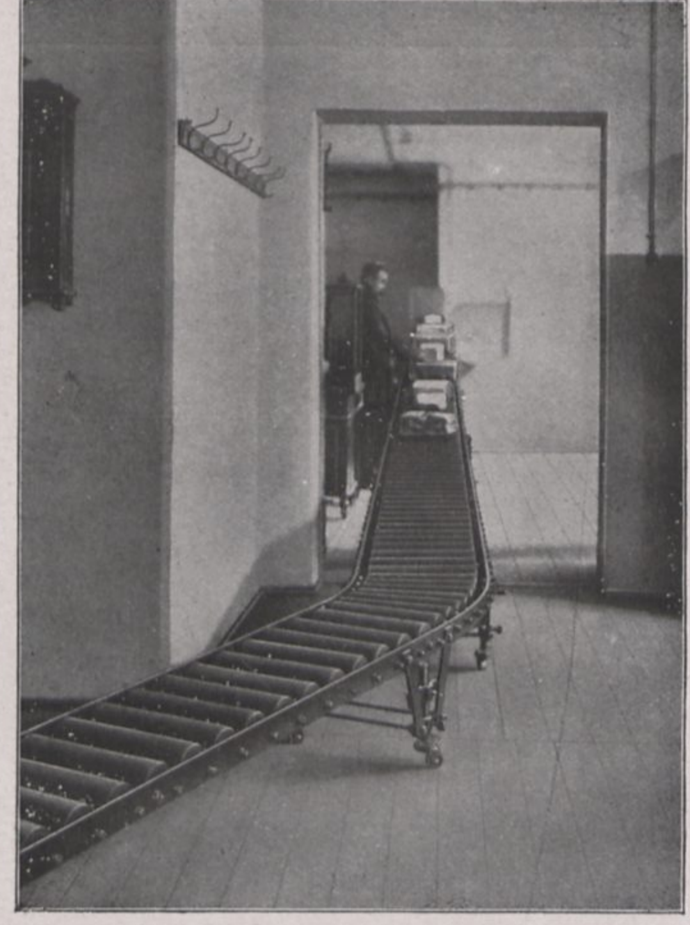


Bild 11. Winklig verlaufender Rollbahnteil.

Bild 13. Verwendung fahrbarer Rollbahnen beim Entladen von Güterwagen.

In den Ladeluken werden je nach dem Standplatz des Eisenbahnwagens die Rollbahnteile von außen und von innen zusammengeschoben, und zwar für das Ausladen mit dem Gefälle nach der Packkammer zu (Bild 13), für das Einladen in entgegengesetzter Richtung. Die Lauffläche liegt an dem einen Ende etwa 1,30 m über dem Bahnsteig oder dem Packkammerfußboden, am anderen Ende in der Höhe von etwa 0,60 m; je nach der Benutzungsart können die Abstände etwas geändert werden. Beim Entladen der Eisenbahnwagen nimmt die Rollbahn die Pakete am Wagen auf dem über dem Wagenboden liegenden Ende auf und gibt sie an dem Tisch ab, an dem die Beamten zum Verteilen oder Aufschreiben der Leitnummern stehen. Für das Einladen werden die Bahnen möglichst zwischen den Lagerplatz und den Eisenbahnwagen gestellt, so daß die Pakete bis an den Wagen heranrollen können und nur noch hineingeschoben zu werden brauchen. Auch hier werden vier Arbeitskräfte durch die Rollbahnen gespart.

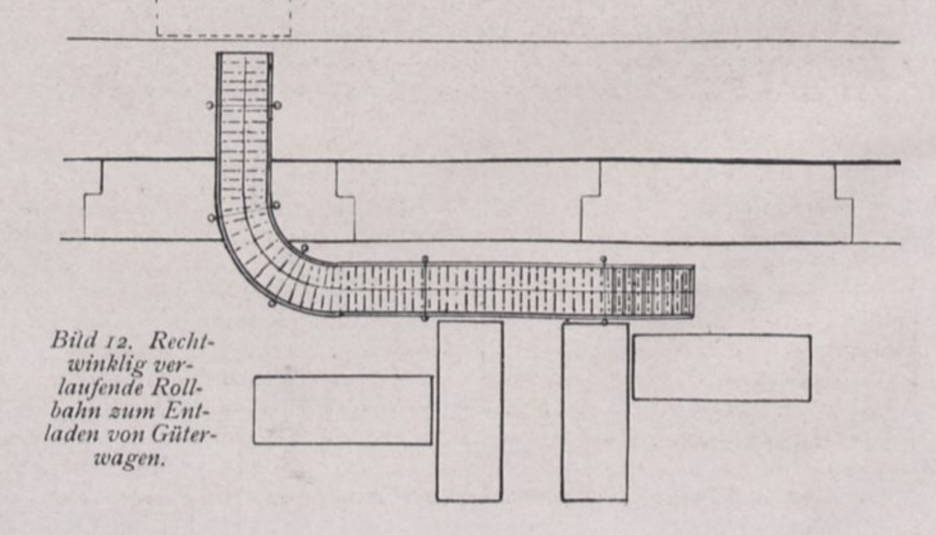


Bild 12. Rechtwinklig verlaufende Rollbahn zum Entladen von Güterwagen.

Das nach den Bildern 14 und 15 von der Maschinenfabrik Siegerin-Goldman-Werke in Mannheim hergestellte Hebewerk für Säcke u. dgl. besteht aus einem kräftigen, schräg aufsteigenden Eisengestelle, das in der Mitte eine 8,5 m lange, 0,60 m breite, ganz glatte Holzbahn mit niedrigen Seitenwänden und an den Seiten je einen über Kettenräder laufenden, in sich geschlossenen Kettenstrang trägt. In den beiden Kettensträngen sind auf Führungsrollen in gleichmäßigen Abständen von rund 1,60 m zwölf eiserne Querstäbe (Mitnehmer) angebracht, die über die Seitenwände der Gleitbahn hinweggehen. Die Kettenräder werden durch elektrische Kraft oder mit Fest- und Losscheiben von einer Wellenübertragung aus in Bewegung gesetzt; eine besondere Vorrichtung strafft die Spannung der Ketten. Bei Drehung der Kettenräder und der dadurch herbeigeführten Aufwärtsbewegung der Mitnehmer setzen sich die am unteren Ende der Gleitbahn aufgelegten Säcke auf die Mitnehmer auf und werden von diesen nach oben geschoben, wo sie über die Blechrutsche und die Rollbahn selbsttätig abgeworfen werden. Zur Bedienung des Hebewerkes genügen vier Mann, zwei unten zum Auflegen der Säcke und zwei oben zum Wegnehmen und Aufstapeln sowie zum Ein- und Ausschalten des Antriebs und zur Überwachung des Laufwerks. Die Ersparnis an Arbeitskräften ist auf täglich 360 Arbeitsstunden = 36 Mann zu schätzen. Störende Geräusche verursacht das Hebewerk nicht. Der Verbrauch an Betriebskraft und Schmiermitteln ist gering.

Bild 14. Beutelhebewerk, Aufgabestelle.

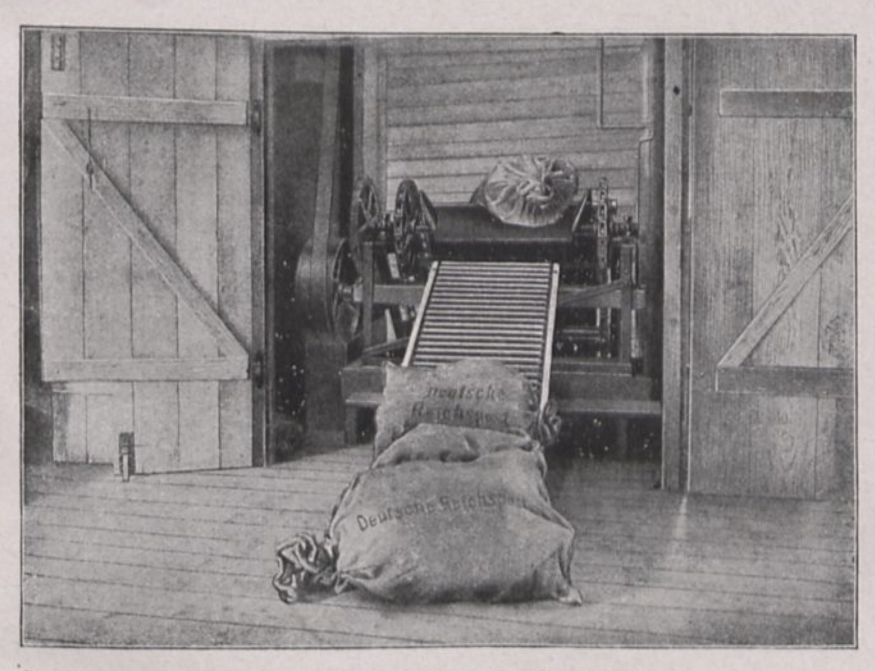


Bild 15. Beutelhebewerk, Abgabestelle.

Die Wirkung der mechanischen Beförderungsanlagen erkennt man am vollständigsten, wenn man die frühere Betriebsweise und die neben der Maschinenleistung noch verbleibenden Arbeitsaufwendungen zergliedert und im einzelnen gegenüberstellt.

Die Ersparnis an Ladehilfen, die besonders ins Gewicht fällt, wenn die Arbeitskräfte knapp und teuer sind, hat sich, wie zu erwarten, überall herausgestellt, wo Fördergurte, Rollbahnen und ähnliche Beförderungsmittel für den Postbetrieb beschafft worden sind. Mit deren Ingebrauchnahme ist entweder ein Teil der bis dahin zum Verladen usw. von Paketen und Briefsäcken nötig gewesenen unteren Beamten und Arbeiter entbehrlich geworden, oder es hat doch von weiteren, sonst unvermeidlichen Verstärkungen der Arbeitskräfte abgesehen werden können.

Die sich daraus ergebenden Ersparnisse an Gehältern, Löhnen usw. sind so erheblich, daß die Einrichtungskosten sich oft schon in wenigen Wochen bezahlt gemacht haben. Die unmittelbaren wirtschaftlichen Vorteile der Beförderungsanlagen sind um so größer, je weniger Ausgaben an Betriebs- und Unterhaltungskosten entstehen, und in dieser Beziehung sind die selbsttätigen, selbst im Freien dauerhaften Rollbahnen — was zu ihren Gunsten besonders hervorgehoben zu werden verdient — allen auf eine Triebkraft angewiesenen Beförderungsmaschinen weit überlegen.

Weitere mittelbare Vorteile ergeben sich aus dem Wegfallen des Handkarrenverkehrs. Die durch die Fördergurte, Rollbahnen usw. entbehrlich werdenden Karren können anderweit verwendet oder veräußert werden, Kosten für Neubeschaffungen und Instandsetzungen werden erspart. Außerdem treten auch Ersparnisse bei der baulichen Einrichtung und Unterhaltung der Räumlichkeiten ein, denn die Fußbodenflächen, die Wände und Türen können, wenn sie der starken Inanspruchnahme durch die Karrenräder oder den Beschädigungen durch Anfahren mit den Karren nicht ausgesetzt sind, einfacher und billiger hergestellt und mit geringeren Kosten instandgehalten werden.

Die Ausschaltung des Karrenverkehrs ist ferner von Bedeutung für die Beurteilung des Raumbedarfes. Handkarren beanspruchen bei ihrer Breite von etwa 1,25 m zum unbehinderten Vorbeifahren freie Fahrbahnen von mindestens 3 m Breite und außerdem noch Plätze zum Aufstellen für das Beladen und Entladen. — Dagegen sind zum Aufbau von Rollbahnen und Förder-

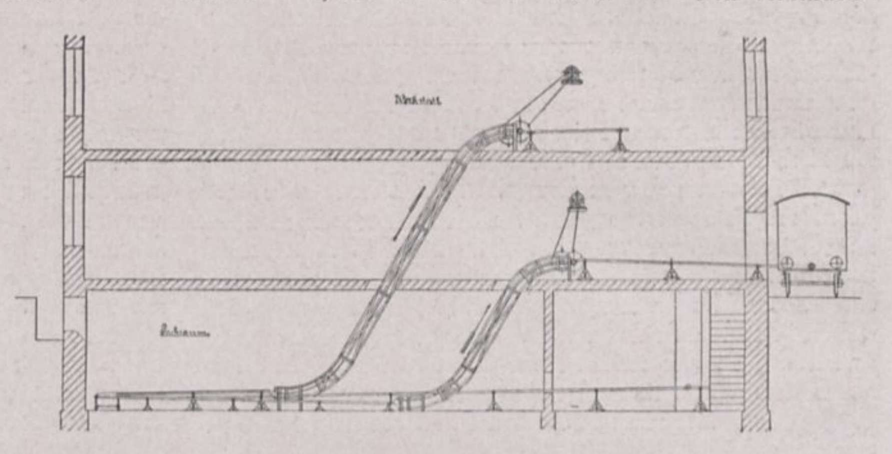
gurten im allgemeinen schmale Flächenstreifen von etwa 0,5 m bis 1 m Breite vollkommen ausreichend. Aus dieser Gegenüberstellung allein erhellt, daß solche Anlagen als Handkarrenersatz schon dann raumersparend wirken, wenn sie die ganze Länge der Karrenwege einnehmen. Viel merklicher noch wird die Raumersparnis, wenn die Möglichkeit besteht, mit den Maschineneinrichtungen die Beförderungsstrecken abzukürzen oder diejenigen Rollbahn- usw. Teile, die nicht des bequemen Aufladens oder Abnehmens wegen in mäßigem Abstande vom Fußboden zu liegen brauchen, an den Wänden und Decken oder in Zwischenbauten so hoch anzubringen, daß darunter der freie Verkehr oder eine sonstige Raumverwendung nicht behindert wird. Für eine derartige Anbringung eignen sich Räume, die in verschiedenen Stockwerken liegen, besser als in gleicher Höhe nebeneinanderliegende Räume.

Dieser Umstand und das von Geschoß zu Geschoß sich bietende natürliche Gefälle weisen eigentlich von selbst darauf hin, bei der Verteilung von Betrieben auf mehrere Geschosse zu Abwärtsbeförderungen Gleit- und Rollbahnen einzurichten, oder in weiterer Folge, wenn es sich um die Herstellung und Anordnung neuer Räume handelt, der Frage näher zu treten, ob nicht einem ausgedehnten Flachbau ein mehrgeschossiger Hochbau vorzuziehen ist, der unter Einschränkung der Grundfläche auch Ersparnisse an Grunderwerbs- und Baukosten verspricht. Die zur Verbindung der Geschosse durch Rollbahnen usw. etwa nötigen kurzen Rampenbauten erfordern kaum mehr Platz als einige Schächte der sonst gebräuchlichen Aufzüge, zumal wenn sie, wie es bei den Aufzügen üblich ist, in den Raumecken oder an den Seitenwänden untergebracht werden.



Bild 18. Rollbahn zwischen den Stockwerken einer Schreibmaschinenfabrik.

Die Bilder 16 und 17 zeigen den Schnitt und den Grundriß einer mit Eisenbahngleisanschluß versehenen Fabrikanlage, auf der die Güter aus der Werkstatt im zweiten Geschoß in den Pack- und Lagerraum im Kellergeschoß und von da bis in den Eisenbahnwagen, der vor dem Erdgeschosse steht, befördert werden. Die Fortbewegung von Gütern zwischen mehreren Geschossen auf Rollbahnen mit aufwärts oder abwärts führenden Mitnehmern ist aus den Bildern 18 und 19 ersichtlich. Einen kurzen Schrägheber zwischen zwei Rollbahnen zeigt Bild 20. — Einen Schrägheber anderer Art, der ebenfalls mit Rollbahnen sich verbinden



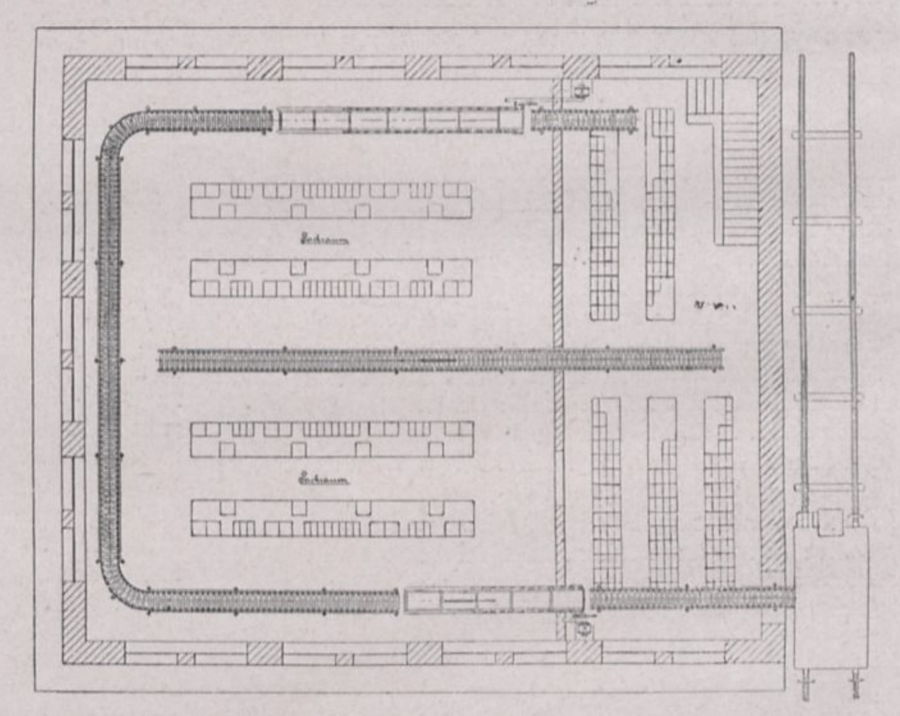


Bild 16 und 17. Schnitt und Grundriß einer Rollbahnanlage einer Fabrik mit Gleisanschluß.

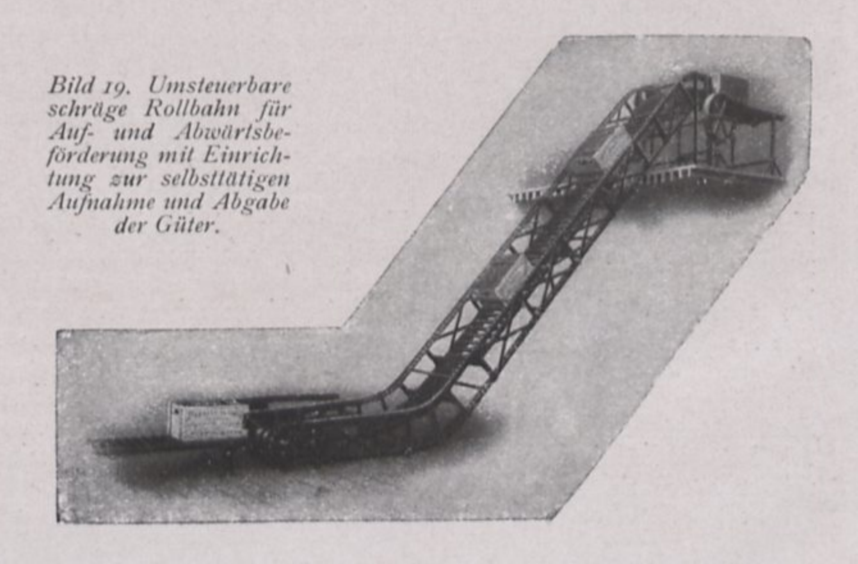


Bild 19. Umsteuerbare schräge Rollbahn für Auf- und Abwärtsbeförderung mit Einrichtung zur selbsttätigen Aufnahme und Abgabe der Güter.

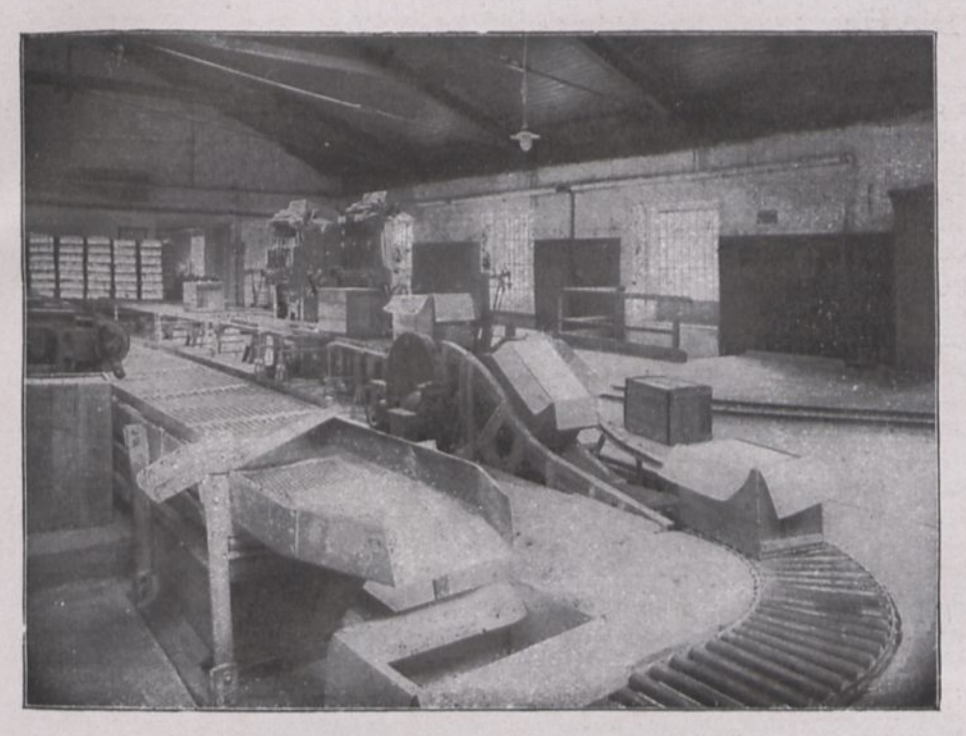


Bild 20. Schrägheber zwischen zwei Rollbahnen.

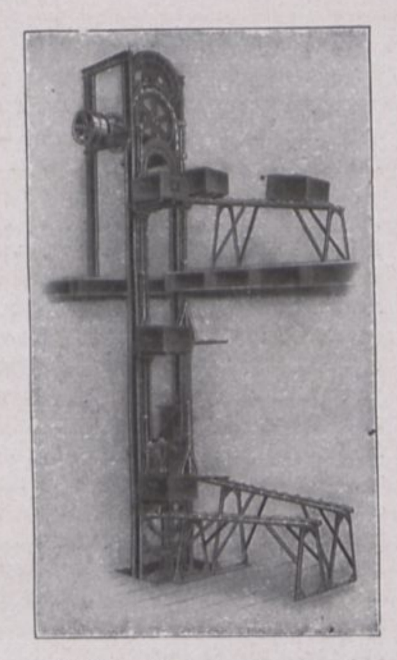


Bild 22. Umsteuerbarer senkrechter Heber für Auf- und Abwärtsbeförderung mit Rollbahnschlitten für die Zuführung und Weiterleitung der Güter.

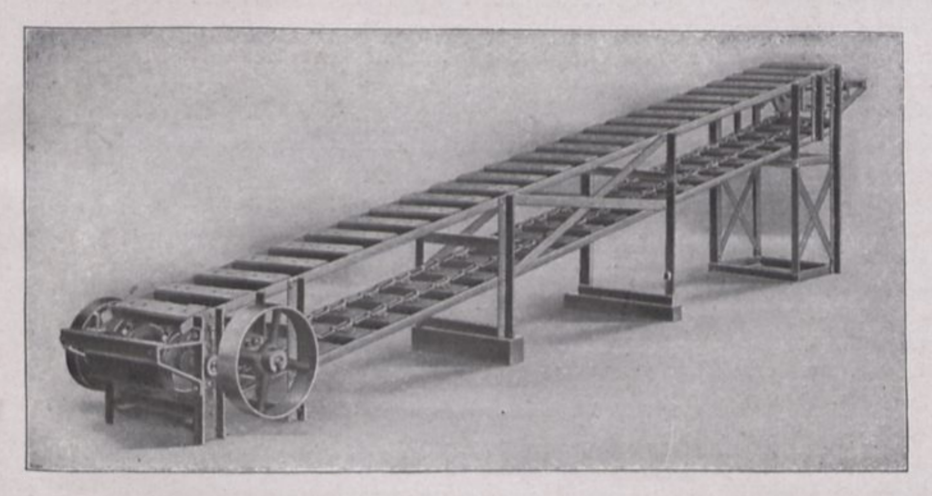


Bild 21. Plattenschrägheber.

läßt, stellt Bild 21 dar. Die Bauart — Fortbewegung von Platten durch endlose Ketten — lehnt sich dem Wesen nach an eine Fördergurtanlage an; sie erinnert aber auch an eine Gleitbahn mit Mitnehmern, wie sie in Bild 14 gezeigt worden ist. Nach Bedarf lassen sich die Platten so vermehren oder verbreitern, daß sie in den gradlinigen Führungsschienen aneinanderschließen und eine ununterbrochene Tragfläche bilden. Bild 22 veranschaulicht eine senkrechte Vorrichtung für Aufwärts- und Abwärtsbewegungen, die die Fördergüter in dem einen Geschosse von einer Rollbahn selbsttätig aufnimmt und sie im anderen Geschoß an eine weitere Rollbahn abgibt*.

Zusammenschweißen von optischem Glas.

Verschiedentlich wurde versucht, die einzelnen Glasscheiben und Linsen, die das achromatische Linsensystem bei Ferngläsern bilden sollen, zusammenzuschweißen. Einwandfrei konnte diese Frage aber nicht gelöst werden, weil das Glas, ehe es sich schweißen läßt, sich verbog, woraus Flächen entstanden, die vollkommen unregelmäßig optische Eigenschaften aufwiesen. Auf Grund von Beobachtungen wurde ermittelt, daß dieses Zusammenschweißen sehr wohl möglich sei, ohne daß die Ebenen der Berührungsflächen irgendeine Veränderung erleiden. Um dies zu erreichen, muß das Glas auf eine gewisse Temperatur erwärmt werden, die jedoch um einige Grad unter der Anlaßtemperatur liegt. Hierbei erweicht sich die Glasmasse sehr schnell. Bleibt man aber ca. 70° unter dieser Anlaßtemperatur, so wird ein genügend weiches Glas gewonnen, und die beiden Flächen können durch gegenseitiges Aufeinanderpressen zusammengeschweißt werden. Bei zwei Gläsern von gleicher Zusammensetzung ist dieses Verfahren immer erfolgreich. Man erhält eine vollkommene Schweißung und nicht die geringste Spur von Inferenzerscheinungen. Weisen die Gläser jedoch verschiedene Zusammensetzung auf, so begegnet man größeren Schwierigkeiten, was darauf zurückzuführen ist, daß die Anlaßtemperatur dieser Gläser um 200° und noch mehr voneinander verschieden sind. Jedoch auch in diesem Fall ist es möglich, Gläser von verschiedener Zusammensetzung, wie beispielsweise das Crownglas und das gewöhnliche Kristallglas, für Spiegelglas zusammenzuschweißen.

Dagegen ist es bis jetzt noch nicht möglich gewesen, eine Schweißung von Crownglas und Flintglas für die Linsen des Okulars von Ferngläsern zu erhalten. Zum Zusammenschweißen von Quarzgläsern genügt es, sie auf eine Temperatur von rund 1200° zu erwärmen.

P 751 (Bull. Soc. Encouragement.)

* Ähnliche Einrichtungen in den Betrieben der Ford-Werke sind in der Zeitschrift „Automobil- und Motorenfabrikation", Verlag Dr. E. Valentin, Berlin-Friedenau 1, beschrieben worden.

Die Hefe und ihre Fermente*.

Von Dr. G. Wolff.

Außer in der Hefe, die zur Klasse der Sproßpilze gehört, hat man Diastasen auch aus Schimmelpilzen, namentlich Aspergillusarten, ferner auch aus Spaltpilzen oder Bakterien gewinnen können. Diastatische Fermente sind also im ganzen Pflanzenreich verbreitet. Daß sie auch im Tierkörper im reichen Masse vorhanden sind, erwähnten wir schon früher. Sowohl im Mundspeichel wie auch im Sekret der Bauchspeicheldrüse, ferner im Darmsaft und in der Leber hat man Diastasen nachgewiesen. Sie sind für die Verdauung von großer Wichtigkeit, da die hochzusammengesetzten Kohlehydrate, wie Stärke und Dextrine, nicht resorptionsfähig sind, d. h. nicht aus der Darmwand in die Blutgefäßkapillaren diffundieren können, vermutlich weil ihr Molekül zu groß ist. Daß sich auch in der Leber eine Diastase befindet, ist jetzt sichergestellt. In dieser Drüse wird nämlich ein der Stärke sehr verwandtes Polysaccharid, das Glykogen, aufgespeichert und mit Hilfe des diastatischen Fermentes wieder in einfachere Bestandteile zerlegt, die der Resorption zugänglich sind. Wir können auf diese interessanten Dinge hier nicht näher eingehen.

Außer der Stärke findet sich in sehr vielen Pflanzenzellen noch ein anderes hoch zusammengesetztes Polysaccharid, die Zellulose, die namentlich für die Wandbildung der Pflanzenzelle Verwendung findet. In den keimenden Gerstenkörnern findet sich nun außer der stärkespaltenden Diastase ein anderes Ferment, das die Zellulose aufzulösen beginnt und sinngemäß von einigen als Zellulase, von anderen als Zytase bezeichnet wird. Auch in anderen Pflanzen hat man ein ähnliches zellwandauflösendes, darum „zytolytisch" genanntes Ferment gefunden, das die Zellulose zu spalten imstande ist. Auf diesem Gebiete müssen weitere Untersuchungen noch Aufklärung bringen; wir sind über den Chemismus der Zellulose selbst noch im unklaren. Über das Wesen dieses Polysaccharids aufgeklärt zu werden, kann auch für die Praxis von großem Vorteil sein; wenn es möglich sein sollte, die einfacheren Polysaccharide und Disaccharide aus der Zellulose zu erhalten, so läßt sich der Nutzen, der daraus gerade in unserer rohstoffarmen Zeit entstehen würde, gar nicht absehen. Wie weit uns die Fermentforschung dabei dienen wird, ist noch eine Frage der Zukunft; immerhin ist es aber nicht ausgeschlossen, daß wir auch einmal die Zellulose in niedere Kohlehydrate umzuwandeln vermögen.

Für den Menschen und die meisten Tiere ist die Zellulose, die einen sehr großen Teil der Pflanzennahrung ausmacht, unverdaulich; wir besitzen also in unserem Organismus kein Ferment, daß die Zellulose in resorptionsfähige Stoffe aufspaltet. Die Zellulose wird deshalb mit dem Kot wieder ausgeschieden; ausschließliche Pflanzennahrung hinterläßt darum eine viel größere Kotmenge als animalische Nahrung, die zum größten Teil resorptionsfähig ist. Wieweit die Pflanzenfresser die Zellulose zu verdauen vermögen, ist eine noch nicht völlig gelöste Frage; jedenfalls vermögen sie die Zellulose besser auszunützen als der Mensch und die übrigen Fleischfresser. Auf einige andere Fermente, die Inulinase, die Pektinase, die wenig erforscht sind und seltenere Pflanzenstoffe zu spalten vermögen, wollen wir in dieser Übersicht nicht besonders eingehen; dazu ist ihre allgemeine Bedeutung zu gering.

Wir kommen nunmehr zu den sehr wichtigen Fermenten der Disaccharide, vor allem zur Maltase. Invertase, Laktase, die sich alle auch in der Hefe finden.

Die Maltase zerlegt den Malzzucker in zwei Moleküle Traubenzucker, indem die Maltase die Elemente des Wassers in ihr Molekül aufnimmt. Das Ferment gehört also wie die vorgenannten zu den hydrolytischen. Es begleitet die diastatischen Fermente, ist daher sowohl im Pflanzenreich wie im Tierreich weit verbreitet. Während man früher annahm, daß bei der Stärkespaltung durch Diastasen der Traubenzucker, die d-Glukose, als primäres Produkt entsteht, machte man später die wichtige Entdeckung, daß die zunächst gebildete Maltose vor ihrer Vergärung zuerst durch ein besonderes Ferment, die Maltase, in ihre Bestandteile gespalten wird. Maltase findet sich in der keimenden Gerste, im Malz, und in vielen anderen Samenkörpern; ferner ist sie ein wichtiger Bestandteil der Hefefermente. Mit Ausnahme der Milchzuckerhefen, die an ihrer Stelle Laktase besitzen, haben fast alle die zahlreichen Hefearten ein die Maltase hydrolysierendes Ferment. Die lebende Hefe gibt aber an Wasser keine Maltase ab, während die Hefediastase sehr leicht diffundiert; sie gehört also zu den Endoenzymen der Hefe und wird erst durch Trocknen der lebenden Hefezellen gewinnbar.

Natürlich ist die Maltase auch im Tierreich weit verbreitet, da die aus der Stärke entstehende Maltase im Körper weiter gespalten werden muß. Sie findet sich daher in den Verdauungssäften des tierischen Organismus neben Diastase, also vor allem im Mund- und im Bauchspeichel.

Ein verwandtes Ferment ist die Invertase, ebenfalls in den meisten Hefearten verbreitet, sie hydrolysiert den Rohrzucker, zerlegt ihn in seine Bestandteile, Dextrose (d-Glukose) oder Traubenzucker und Lävulose (d-Fruktose) oder Fruchtzucker. Während der Rohrzucker die Ebene des polarisierten Lichtes nach rechts dreht, wird durch das nach der Hydrolysierung erhaltene Gemenge der Lichtstrahl nach links abgelenkt; der Zucker wird „invertiert". Der tiefere Grund dafür ist darin zu suchen, daß die Lävulose stärker nach links dreht als die Dextrose nach rechts; ein Gemenge von gleichen Teilen Traubenzucker und Fruchtzucker wird infolgedessen auch nach links drehen.

Auch die Invertase wird im allgemeinen den Endoenzymen zugerechnet; sie diffundiert aus den lebenden Hefezellen also nur in sehr geringem Maße. Hat man hingegen die Zellen in ihrer Tätigkeit geschwächt oder abgetötet oder die Zellwand zerrieben, so ist es sehr leicht, die Invertase mit Wasser oder Glyzerin zu extrahieren. In den meisten Hefen ist invertierendes Ferment enthalten; es ist eine sehr lange bekannte Tatsache, daß die Hefe Rohrzucker zu vergären vermag, natürlich erst auf dem Umwege der Invertierung, der Spaltung des Rohrzuckers in seine Monosaccharide. Die Invertase ist in wässeriger Lösung schädigenden Einflüssen gegenüber äußerst empfindlich; durch Säuren und Alkalien, ferner durch physikalische Einwirkungen wird sie leicht zerstört.

Außer in der Hefe hat man Invertase in zahlreichen Schimmelpilzen nachgewiesen; einer von ihnen, Monilia candida, ist dadurch ausgezeichnet, daß er Rohrzucker direkt zu vergären vermag, ohne daß man aus seinem wässerigen Extrakt ein invertierendes Ferment gewinnen kann. Anfangs glaubte man daher, daß dieser Schimmelpilz das Disaccharid direkt zur Vergärung bringt, ohne es vorher zu hydrolysieren, bis es E. Fischer und Lindner gelang, durch besondere Manipulationen aus den mit Glaspulver zerriebenen Zellen eine Invertase zu gewinnen, die also viel schwerer als die Invertase der Hefe zu isolieren und aus den lebenden Zellen überhaupt nicht durch Diffusion zu gewinnen ist. Diese Moniliainvertase zeigt also hinsichtlich ihres Verhaltens eine große Ähnlich-

* Schluß aus Heft 1, Seite 9 u. flgd.

keit mit der Buchnerschen Zymase, die auch erst aus den mit großer Gewalt zerriebenen Hefezellen darzustellen war.

In den höheren Pflanzen ist Invertase nachgewiesen, ebenso im tierischen Organismus. Bei der Verdauung spielt sie eine große Rolle, da der unzerlegte Rohrzucker ebensowenig wie die unzerlegte Maltose resorbiert werden kann. Die Invertierung erfolgt namentlich durch das Sekret des Darmes, das eine mit Sicherheit nachgewiesene Invertase enthält, während der Mundspeichel und das Sekret der Bauchspeicheldrüse kein solches Ferment zu enthalten scheinen.

Wir wenden uns zur Laktase, dem Ferment, das den Milchzucker, die Laktose, in seine beiden Monosaccharide Dextrose und Galaktose spaltet. Auf einige seltenere Fermente, die Trahalase und Mylibiase, die ebenfalls Disaccharide zu hydrolysieren vermögen, wollen wir nicht näher eingehen. Laktase findet sich in vielen Hefearten, vor allem den Kefirhefen, wird aber von der lebenden Hefezelle zurückgehalten und konnte am besten auch durch Zerreiben der Zellmembran mit Glaspulver dargestellt werden. Die Hefearten, die Laktase enthalten, besitzen meist keine Maltase; diese beiden Enzyme scheinen sich also in den Hefearten zu vertreten. Indes gibt es auch einige Arten, die alle drei hydrolysierenden Enzyme, Maltase, Invertase und Laktase, enthalten. Im tierischen Organismus findet sich ebenfalls die Laktase, nachdem ihr Vorkommen lange Zeit bestritten wurde. Die eingehenden Stoffwechseluntersuchungen, die namentlich in der letzten Zeit am menschlichen Säugling gemacht worden sind, haben mit aller Sicherheit ein milchzuckerspaltendes Ferment des Neugeborenen festgestellt. Sein Vorhandensein ist auch sehr verständlich, da der Säugling mit der Muttermilch sehr viel Milchzucker erhält, der an sich eben so wenig wie die übrigen Disaccharide von den Blutgefäßkapillaren aufgenommen, also resorbiert werden kann; erst wenn er hydrolysiert ist, ist die Resorption möglich. Der Darmsaft des Menschen enthält also ebenfalls alle drei zuckerspaltenden Enzyme, die Maltase, Invertase und Laktase, außerdem noch eine Reihe anderer Fermente; er ist also ebenso reich wie die Hefe an mikrochemischen Sprengstoffen".

Wir wenden uns kurz der nächsten Gruppe, den glykosidspaltenden Fermenten zu, die ebenfalls zu den hydrolytisch, also unter Einführung der Elemente des Wassers, in den zu spaltenden Stoff, wirkenden Enzymen gehören. Da sie in der Hefe nicht vorhanden sind, brauchen wir uns mit ihnen nicht eingehend zu beschäftigen. Die Glykoside sind Stoffe, die beim Kochen mit verdünnten Säuren neben einem oder mehreren Spaltprodukten einen Zucker, und zwar ein Monosaccharid, meist Traubenzucker bilden. Dieselbe Spaltung erfolgt auch unter dem Einfluß von spezifischen Fermenten. Glykoside kommen vielfach im Pflanzenreiche vor und sind durch Emil Fischer auch künstlich dargestellt worden.

Ein sehr bekanntes Glykosid ist das Amygdalin der bitteren Mandeln, das von dem ebenfalls darin enthaltenen Emulsin unter Wasseraufnahme in zwei Moleküle Traubenzucker, Blausäure und Benzaldehyd gespalten wird. Die genauen Untersuchungen hierüber wurden schon von Liebig und Wöhler ausgeführt. Übrigens wirkt die Hefe auch auf das Amygdalin, allerdings nicht so vollkommen wie das Emulsin; sie spaltet von dem Amygdalin nur ein Molekül Traubenzucker ab, während der Rest unverändert bleibt. Emulsine finden sich übrigens nicht nur in den bitteren Mandeln, sondern auch in sehr vielen anderen Samen und anderen Pflanzenteilen. Wir wissen heute, daß die Glykoside im Pflanzenreich sehr verbreitet und infolgedessen auch spezifische Fermente, von der Art des Emulsins, vielfach vorhanden sind. So sind Emulsine auch in vielen Schimmelpilzen und Moosen nachgewiesen; schließlich hat man sie auch im Darmsaft verschiedener Tiere gefunden. Außer auf Amygdalin wirkt Emulsin spaltend auch auf das Glykosid Arbutin, das wirksame Prinzip der Bärentrauenblätter, auf Salicin, das in der Weiden- und Pappelrinde enthaltene, der Salicylsäure nahestehende Glykosid, und noch zahlreiche andere, die wir hier nicht aufzählen können.

Ein anderes, im Pflanzenreich sehr verbreitetes glykosidspaltendes Enzym ist das Myrosin, dessen Vorkommen im Samen des schwarzen Senfs zuerst die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat. In dem Senfsamen findet sich das Glykosid Sinigrin, das von dem Myrosin in Traubenzucker, saures schwefelsaures Kalium und Allylsenföl gespalten wird. Das Ferment findet sich in den meisten Kruziferen, denen ja auch der schwarze Senf, ferner der weiße Senf und die verschiedenen Kohlarten angehören, auch in den Resedaarten, ist also weit verbreitet.

In mehreren Pflanzen, die wegen ihrer Farbstoffbildung große Bedeutung haben, den Indigo liefernden Pflanzen, in der Krappflanze, finden sich gleichfalls Glykoside, die durch emulsinähnliche Fermente in Traubenzucker und farbstoffliefernde Produkte gespalten werden. In den Indigopflanzen findet sich das Glykosid Indikan, das durch das ebenfalls darin enthaltene Ferment in Traubenzucker und Indoxyl gespalten wird; letzteres wird an der Luft zu dem Farbstoff Indigo oxydiert. In der Krappwurzel ist ein Glykosid vorhanden, die Ruberythrinsäure, die in Traubenzucker und Alizarin, den prächtigen roten Farbstoff, gespalten wird.

Wir wollen damit diese Gruppe von Enzymen verlassen und kurz die fettspaltenden Fermente betrachten, die ebenfalls den hydrolytischen angehören. Es ist sehr interessant, daß die Hefe auch ein solches Ferment besitzt, das freilich für ihre Lebensfähigkeit keine größere Bedeutung zu haben scheint. Diese Fermente, auch als Lipasen bezeichnet, haben die Fähigkeit, Fette in ihre Bestandteile, in Glyzerin und Fettsäuren zu zerlegen. Die Fette sind Verbindungen des dreiwertigen Alkohols Glyzerin mit drei Molekülen Fettsäuren, von denen die Palmitin-, die Stearin- und die ungesättigte Oleinsäure die größte Bedeutung haben. Die Fette zerfallen bekanntlich schon an der Luft sehr leicht in ihre Bestandteile, sie reagieren dann wegen der freiwerdenden Fettsäuren sauer und werden, wie man sagt, „ranzig"; die Enzyme beschleunigen diesen Vorgang des Zerfalls.

Fettspaltende Fermente sind im Pflanzenreich recht verbreitet. Auch sie finden sich mit Vorliebe in den keimenden Samen, die Fett als Nahrungsreservoir oft in größerer Menge beherbergen. Ein solches Ferment wird vor allem aus dem Rizinussamen gewonnen und auch wegen seiner großen Aktivität in der Technik der Verseifungsprozesse praktisch angewendet. Auch in vielen anderen Samen sind neuerdings Lipasen festgestellt worden. In niederen Pflanzen, den verschiedenen Pilzsorten, wurden ebenfalls fettspaltende Fermente gefunden. Die Lipase der Hefe soll nach Delbrück insofern eine größere Bedeutung haben, als das bei der alkoholischen Gärung entstehende Glyzerin auf die Wirkung dieses Fermentes zurückgeführt wird; das Glyzerin ist danach nicht ein Nebenprodukt der Zymasegärung, sondern aus dem Hefenfette durch die Lipase abgespaltet.

Im Tierreich sind fettzerlegende Fermente weit verbreitet; bei den meisten Tieren sind solche nachgewiesen. Die Lipase des Menschen wird in der großen Bauchspeicheldrüse hauptsächlich gebildet und führt den Namen „Steapsin"; ein ähnliches Enzym findet sich auch in der Leber, deren physiologische Bedeutung für die Fettverdauung indes noch nicht ganz aufgeklärt ist.

Auch die ammoniakalische Gärung des Harnstoffes, sein Zerfall in Ammoniak und Kohlensäure, wird durch ein Ferment, die von Miquel isolierte Urease, bewirkt. Für die Entwicklung der Gärungstheorie ist dieses Enzym dadurch von Interesse, daß dieser Zerfall als nicht direkt durch die Lebenstätigkeit der Harnbakterien, sondern durch ein von ihnen trennbares Enzym hervorgerufen nachgewiesen wurde. Eben das bewies Buchner etwas später für die Hefe. Auch die Milchsäuregärung, die durch die Tätigkeit verschiedener Bakterien in Zuckerlösungen hervorgerufen wird, entsteht, wie Buchner ebenfalls nachgewiesen hat, durch Fermente. Erwähnen wollen wir noch, daß Buchner zusammen mit seinen Mitarbeitern festgestellt hat, daß auch diese Zuckerzerlegung nicht durch die Lebenstätigkeit der Milchsäurebazillen, sondern vielmehr durch die chemische Wirkung des in ihnen gebildeten Enzymes bewirkt wird. Er war imstande, nach derselben Methode, mittels deren ihm die Darstellung der Alkoholzymase der Hefe gelungen war, auch dieses Ferment zu isolieren.

Wir wenden uns einer neuen Gruppe von Fermenten zu, den proteolytischen oder eiweißlösenden, die ebenfalls zu den hydrolytischen Enzymen gerechnet werden. Ein solches proteolytisches Ferment findet sich auch in der Hefe und wurde zuerst von dem Mitarbeiter Buchners, Martin Hahn, beschrieben; es ist sogar mit der Zymase eng verbunden, so daß es bisher nicht möglich war, die beiden Fermente, die sich in ihrer Wirkung entgegenarbeiten, zu trennen. Dieses eiweißlösende Enzym der Hefe wurde Endotryptase von Hahn genannt und schädigt die Zymase vielleicht deshalb, weil es alle Eiweißkörper abbaut, also auch die mit ihnen verwandte Zymase. Wir werden darauf noch zurückkommen und wollen zunächst noch einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken.

Die ungemein komplizierten Eiweißkörper, die einen großen Teil des tierischen Organismus und einen sehr erheblichen Anteil unserer Nahrung ausmachen, müssen, bevor sie in den Blutkreislauf gelangen können, abgebaut, in einfachere Bestandteile zerlegt werden. Das geschieht wiederum mit Hilfe der Fermente, die also für die tierische Verdauung eine große Bedeutung haben; neuere Forschungen haben aber gezeigt, daß einweißzerlegende Fermente auch im Pflanzenreich weit verbreitet sind. Wir unterscheiden zwei wichtige Gruppen von proteolytischen Fermenten, einmal die pepsinartigen, die vorwiegend in saurer Lösung wirken und Eiweiß bis zu den Albumosen und Peptonen aufspalten. Die zweite Gruppe umfaßt die trypsinartigen Fermente, die vorwiegend in alkalischer Lösung wirken und die Eiweißkörper weiter abbauen bis zu den Aminosäuren, verhältnismäßig einfach gebauten Stoffen, die wir als die Bausteine der verschiedenen Eiweißkörper ansprechen. Zu dieser Gruppe von Fermenten gehört auch die Endotryptase der Hefe.

Pepsin findet sich bekanntlich im Säugetiermagen und hat hier die Aufgabe, die reichlich mit der Nahrung zugeführten Eiweißkörper zu zerlegen; dies geschieht mit Hilfe der gleichfalls von den Magendrüsen sezernierten Salzsäure, da Pepsin nur in saurer Lösung wirksam ist. Darum leiden die Menschen an Verdauungsbeschwerden, deren Salzsäureproduktion nicht ausreichend ist. Die bis zu den Peptonen, einem noch nicht ganz genau bekannten Gemenge von Aminosäuren, abgebauten Eiweißkörper gelangen durch den Magenausgang in den Dünndarm und werden hier vom Trypsin weiter zerlegt, das im Saft der Bauchspeicheldrüse enthalten ist.

Auf alle die zahlreichen Eiweißkörper, die die physiologische Chemie der letzten Jahre kennen gelernt hat, wirken diese Fermente spaltend ein; auch sie wirken, wie die eingangs erwähnten, hydrolytisch. Endprodukte der Eiweißzerlegung sind das Glykokoll, eine Aminoessigsäure, das Alanin, eine Aminopropionsäure, das Leuzin, eine Aminovaleriansäure, und viele ähnliche Aminosäuren. Der Ausdruck „Amino" bedeutet, wie bekannt, daß sie alle einen Stickstoffrest enthalten; gerade der Stickstoff ist für die Eiweißkörper charakteristisch, so daß natürlich auch die Produkte des Eiweißabbaues stickstoffhaltig sein müssen.

Auch im Pflanzenreich hat man eiweißlösende Fermente entdeckt, ganz besonders reichlich wieder in den keimenden Samenkörnern. Es ist kein Zufall, daß sich in ihnen so viele Fermente, wie wir schon sahen, befinden. In den Samen ist eine Reihe von Nährstoffen aufgespeichert, die der keimenden Pflanze im Beginne ihres Lebens zur Ernährung dienen. Sie müssen nun ganz ähnlich wie die Nahrungsstoffe, die der tierische Organismus immer von neuem aufnimmt, zerlegt, in einfachere Bestandteile aufgespalten werden. Die Masse des Samens stellt also ein Nahrungsreservoir dar, dessen Bestandteile durch die Fermente in lösliche Form gebracht werden. Deshalb finden wir in den Samen so zahlreiche Fermente, wie wir sie in den übrigen Pflanzenteilen, die für das Leben der Pflanze eine ganz andere Bedeutung haben, im allgemeinen nicht anzutreffen pflegen.

Besonders bekannt geworden ist ein proteolytisches Ferment, das sich in dem Milchsaft des Melonenbaumes (Carica papaya) findet und dem Trypsin ähnlich wirkt. Es bringt die Eiweißstoffe des Fleisches zur Auflösung und wurde deshalb von den Eingeborenen der Antillen, die diese Wirkung schon lange kannten, bei der Zubereitung des Fleisches benützt. Nachdem die Wirkung des Fermentes genauer untersucht war, hat man es für medizinische Zwecke vielfach verwendet, ist aber heute wieder davon abgekommen. Auch die Insektivoren, die sogenannten fleischfressenden Pflanzen, besitzen proteolytische Fermente, mittels deren sie die eingefangenen Insekten aufzulösen und zu verdauen vermögen. Eine ganze Reihe eiweißlösender Fermente wurde auch aus niederen Pflanzen dargestellt, aus den Schimmel- und Sproßpilzen, ferner aus den Bakterien und Spaltpilzen. Gerade die letzteren besitzen häufig Stoffe, die Eiweißkörper zu verflüssigen vermögen. Wir wollen nun auf das proteolytische Ferment der Hefe, die Endotryptase, kurz eingehen.

Das Ferment, das zuerst von Martin Hahn nachgewiesen wurde, hat eine ungemein kräftige Wirkung auf Eiweißkörper, die sehr schnell bis zu den Aminosäuren abgebaut werden. Es steht also dem Trypsin der Bauchspeicheldrüse nahe, daß, wie wir schon sahen, ebenfalls eine weitgehende Spaltung der Proteinstoffe herbeiführt. Während das Trypsin aber durch alkalische Reaktion begünstigt wird, kann die Wirkung der Endotryptase dadurch eher gehemmt werden; am besten wirkt das proteolytische Ferment der Hefe in schwach saurer Lösung, ähnelt also darin dem Pepsin des Magensaftes. Da es aber eine viel energischere Wirkung hat als Pepsin, das die Eiweißkörper nur bis zu den Peptonen spaltet, hat Hahn es mit Recht den Tryptasen zugezählt. Als Endotryptase wurde es deshalb bezeichnet, weil es im Gegensatz zu Trypsin, das nach außen entleert wird, in der Zelle bleibt und nur sehr schwer daraus isoliert werden kann. Durch dieselben Methoden, die zur Darstellung der Alkoholzymase Buchners geführt haben, ist es möglich geworden, auch die Endotryptase aus den Hefezellen zu gewinnen.

Die Endotryptase gehört, wie das Pepsin und Trypsin, zu den Verdauungsfermenten, bringt Eiweißstoffe zur Lösung und spaltet aus ihnen Aminosäuren ab. Sie erzeugt eine Selbstverdauung der Hefe, wenn die Zellen geschädigt

oder gar abgestorben sind. Ebenso verdaut die Endotryptase andere Eiweißkörper, wie Kasein, Fibrin, Albumin und baut sie bis zu den Aminosäuren ab.

Die Endotryptase wirkt schädigend auch auf die Zymase. Man hat schon länger beobachtet, daß andere Verdauungsenzyme, eiweißlösende Fermente, wie Pepsin, Trypsin, die Wirksamkeit der Zymase beeinflussen. In derselben Weise wirkt die Endotryptase; sie ist die Ursache der oft raschen Abnahme der Gärwirkung des Hefepreßsaftes, der ja beide Enzyme enthält. Da es nicht möglich ist, sie voneinander zu trennen, lassen sich genauere Bestimmungen der Wirkungsoptima jedes einzelnen Enzyms nicht feststellen. Die beiden Enzyme wirken sich entgegen; je mehr Endotryptase vorhanden ist, desto geringer ist die Gärwirkung. Steigert sich durch eine besondere Versuchsanordnung die Gärwirkung, so ist es schwer zu entscheiden, ob der Effekt durch einen günstigen Einfluß auf die Zymase oder einen schädigenden auf die Endotryptase herbeigeführt ist. Beides kann dasselbe Resultat zur Folge haben. Gegensätzlich werden die beiden Endoenzyme auch von Säuren und Alkalien beeinflußt; während Zymase von Säuren geschädigt wird, ist die Wirkung der Endotryptase am kräftigsten in saurer Lösung.

Wir wollen uns kurz den Labfermenten zuwenden, welche die Eigenschaft haben, Milch zur Gerinnung zu bringen, da sie das Milchkasein, einen Eiweißkörper, koagulieren. Ein solches Ferment wurde auch in der Hefe nachgewiesen. Milch gerinnt, wie jedermann weiß, wenn sie sauer ist, wenn also Säuren zugegen sind. Darauf beruht die Labwirkung jedoch nicht; vielmehr ist ein besonderes Ferment, das auch in alkalischer Lösung wirkt, die Ursache der Gerinnung. Es findet sich in den Drüsen der Magenschleimhaut zahlreicher Tiere. Auf den Chemismus der sehr oft untersuchten Labwirkung, die für die menschliche Verdauung eine große Bedeutung hat, wollen wir nicht näher eingehen. Auch manche Pflanzensäfte besitzen die Eigenschaften, Milch zu koagulieren; aus niederen Pilzen, namentlich aus zahlreichen Bakterien, auch aus der Hefe, wurden Fermente mit dieser Eigenschaft gewonnen. Das Labferment der Hefe scheint eine besondere Bedeutung nach den bisher vorliegenden Untersuchungen kaum zu haben.

Alle die genannten gehören zu der großen Gruppe der hydrolytischen Fermente; sie zerlegen das Substanzmolekül, indem sie ihm die Elemente des Wassers zuführen. Wir wenden uns nun kurz den oxydierenden und reduzierenden Fermenten zu, die im Tierreich und Pflanzenreich auch weit verbreitet zu sein scheinen, aber lange nicht so eingehend wie die hydrolytischen Enzyme untersucht sind. Wir erwähnen sie kurz, weil ein oxydierendes und ein reduzierendes Ferment auch in den Hefezellen nachgewiesen wurde.

Die oxydierenden Fermente, auch Oxydasen genannt, haben die Eigenschaft, als Sauerstoffüberträger im lebenden Organismus zu dienen. Diese Fermente können nur wirken, wenn Sauerstoff frei wird. Als Quelle des Sauerstoffes dient in hervorragendem Maße das Wasserstoffperoxyd, das sehr leicht unter dem Einfluß tierischer und pflanzlicher Gewebe Sauerstoff abgibt. Die echten Oxydasen übertragen den Sauerstoff auf andere Stoffe aber auch, wenn kein Wasserstoffperoxyd als Quelle des freien Sauerstoffes dient. Im Pflanzen- und Tierreich kennt man eine Menge solcher sauerstoffübertragenden Enzyme. Wahrscheinlich beruht die Essiggärung aus Äthylalkohol auch auf der Wirksamkeit eines solchen oxydierenden Fermentes. Aus der chemischen Formel, nach der sich der Vorgang vollzieht, geht die Oxydation sehr deutlich hervor:

$$CH_3\,CH_2\,OH + 2O = CH_3\,COOH + H_2O$$

Äthylalkohol Sauerst. Essigs. Wasser.

Auch dieser Vorgang ist durch Ed. Buchner als ein fermentativer nachgewiesen nach denselben Prinzipien, die ihn zur Darstellung der Zymase geführt haben. Aus den Essigsäurebakterien ist das wirksame Enzym isoliert worden.

Diesen oxydierenden Enzymen entgegengesetzt wirken die reduzierenden. Ein solches wurde von Martin Hahn in der Hefe nachgewiesen. Dieses Reduktionsferment scheint in mancher Hinsicht mit dem Gärungsenzym übereinzustimmen; der Hefepreßsaft verliert seine Reduktionswirkung unter sehr ähnlichen Bedingungen wie die Gärwirkung. Die Reduktionswirkung des Hefepreßsaftes ist an dem entfärbenden Einfluß, den der frische Saft auf eine einprozentige Methylenblaulösung hat, geprüft worden. Das ziemlich starke Reduktionsvermögen des Preßsaftes geht durch schädigende Einflüsse leicht verloren und unterliegt ganz ähnlichen Bedingungen wie die Eigenschaften der übrigen Enzyme.

Wir wollen uns nun noch mit dem für die Gärung wichtigsten Enzym der Hefe, der alkoholbildenden Zymase beschäftigen. Mit ihrer Isolierung wurde ein wichtiger Schritt vorwärts in der Erforschung der Fermentvorgänge getan.

Die Zymase wurde früher den Oxydasen zugerechnet, jetzt wird sie der besonderen Gruppe der Gärungsenzyme zugezählt. Eine Oxydation findet beim Gärungsprozeß statt, aber eine intramolekulare; es wird kein Sauerstoff von außen zugeführt. Das illustriert am deutlichsten die Gärungsgleichung. Der Zucker zerfällt unter dem Einfluß des Enzyms in Alkohol und Kohlensäure, ohne daß bei diesem Prozeß eine Neueinführung irgendeines Atomes stattfindet. Deshalb hat Buchner die Zymase von den Oxydationsfermenten getrennt.

Die Darstellung der Zymase als des alleinigen Prinzips der alkoholischen Gärung hat den alten Streit, ob die Gärung den biologischen oder den chemischen Vorgängen zuzurechnen ist, zugunsten derer, die die chemische Natur des Problems verfochten haben, entschieden. Die Hefezellen bilden zwar die Zymase, sie selbst sind aber für die Gärung entbehrlich. Isoliert man durch Zertrümmerung der undurchlässigen Zellwände das Enzym, wie es Buchner getan hat, so kann man mit dem Preßsaft eine zellenfreie Gärung bewirken, die sich in nichts von der durch die Hefe selbst hervorgerufenen unterscheidet. Der Isolierung der Zymase folgten durch Buchner bald die Darstellung der Enzyme der Milchsäuregärung aus den Milchsäurebakterien, sowie die Darstellung des Enzyms der Essigsäuregärung aus den Essigsäurebakterien. Auch hier sind die Mikroorganismen nur die Produzenten der wirksamen Enzyme; der chemische Prozeß erfolgt lediglich durch die katalytischen Eigenschaften der Enzyme.

Die Zymase ist ein sehr wenig beständiges Enzym; wie wir schon vorher erwähnten, wird sie von der stets in ihrer Begleitung befindlichen Endotryptase geschädigt, so daß sie nach wenigen Tagen schon ihre Wirkung verliert. Da wir annehmen, daß die Fermente in chemischer Hinsicht mit den Eiweißkörpern nahe verwandt sind, ist der Einfluß der Endotryptase auf die Zymase vielleicht dadurch zu erklären. Erhitzt man die in Lösung befindliche Zymase auf 40—50° C, so verliert sie gleichfalls ihre Wirksamkeit; bei derselben Temperatur wird auch das Reduktionsvermögen des Preßsaftes aufgehoben, während andere Enzyme der Hefe hitzebeständiger sind, z. B. die Invertase, die erst bei 75° C zerstört wird und auch dem Einfluß der Endotryptase viel besser widersteht.

Von allen Zuckern vergärt die Zymase nur die von der allgemeinen Formel $C_{3n}\,H_{6n}\,O_{3n}$, also die Zuckerarten,

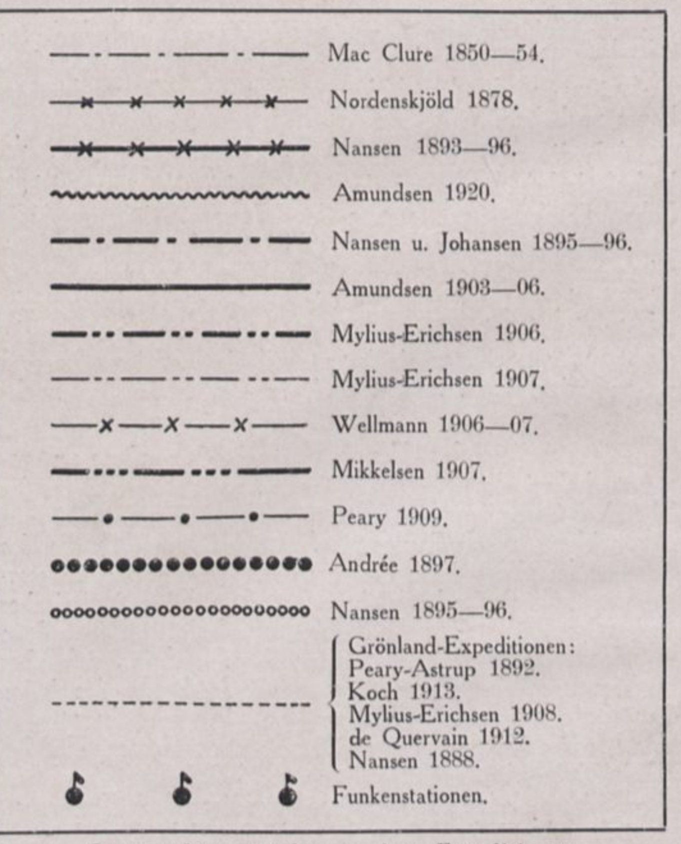
deren Molekül eine durch 3 ohne Rest teilbare Zahl von Kohlenstoffatomen enthält. Das sind die Triosen $C_3 H_6 O_3$, die Hexosen $C_6 H_{12} O_6$ und die Nonosen $C_9 H_{12} O_9$, von denen die Hexosen die bei weitem wichtigsten sind. Die Disaccharide $C_{12} H_{22} O_{11}$ (Rohrzucker, Malzzucker, Milchzucker) sind nicht ohne weiteres vergärbar, sondern müssen erst durch geeignete Fermente, wie sie sich in der Hefe befinden, in Monosaccharide zerlegt werden. Daß auch nicht alle Hexosen vergoren werden, sondern nur die d-Glukose und die d-Fruktose, also Trauben- und Fruchtzucker, ferner die d-Mannose und d-Galaktose, muß in der verschieden räumlichen Anordnung der einzelnen Zucker- und Enzymatome seinen Grund haben. Die Zucker, die von der Zymase beeinflußt werden, müssen zu ihr in naher räumlicher Beziehung stehen, gewissermaßen das Schloß zum Schlüssel Zymase bilden. Über die chemische Konfiguration der Zymase wissen wir leider noch zu wenig, als daß es angängig wäre, darüber Hypothesen aufzustellen.

Wir wollen zum Schluß kurz zusammenfassen: Die Hefe enthält eine große Anzahl verschiedener Enzyme, die als mikrochemische Explosivstoffe imstande sind, komplizierte Moleküle zu zertrümmern. Sie besitzt ein diastatisches Ferment zur Stärkespaltung, dessen Wirkung freilich nicht sehr groß ist; sie vermag durch besondere Fermente die Disaccharide Rohrzucker, Malzzucker, Milchzucker in ihre Komponenten zu zerlegen; schließlich verfügt sie in der Zymase über das Ferment, das die letzten Spaltstücke der Saccharifizierung, die Monosaccharide in Gärung versetzt, also fast ohne Verlust Kohlensäure und Äthylalkohol aus ihnen bildet. Sodann enthält der Zellkörper der Hefe ein eiweißverdauendes Ferment, die Endotryptase, die stets in Begleitung der Zymase ist, ein Labenzym und ein fettspaltendes Ferment, das vielleicht auch nicht ohne Bedeutung ist, ferner reduzierende und oxydierende Fermente. Je nach Bedarf tritt das eine oder das andere in Tätigkeit. Zahlreiche biologische Vorgänge wurden durch die Fermentforschung in ein ganz anderes Licht gerückt; da die Hefe so ungemein reich an Fermenten ist, verdankt die chemische Physiologie gerade der Hefeforschung eine Reihe ihrer wichtigsten Entdeckungen.

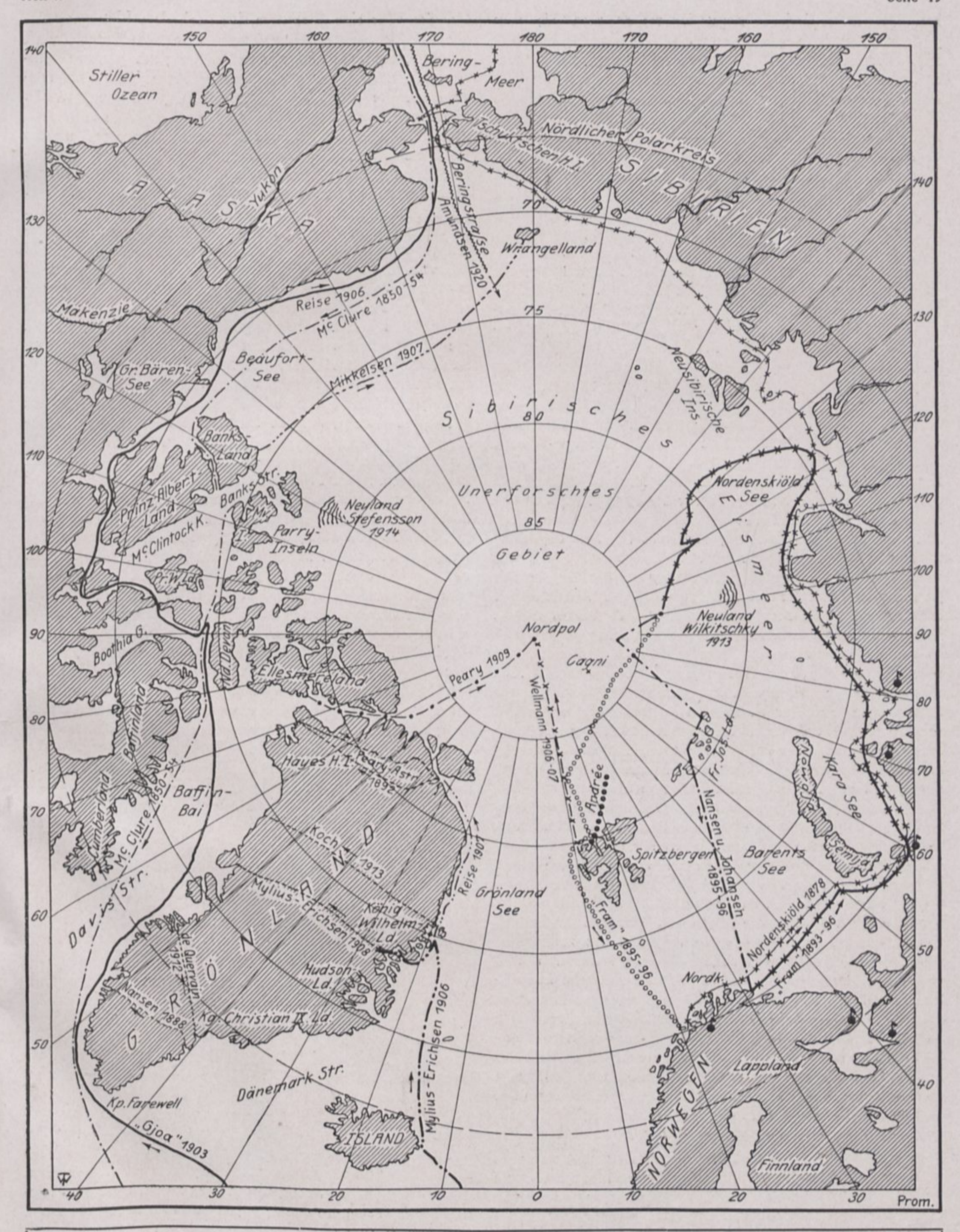
Die Nordpolarforschung von Franklin bis zur Gegenwart.

Von F. Mewius.

Bevor das nördliche Polargebiet in äußeren Umrissen und Erkenntnis der Naturverhältnisse die Abrundung und verhältnismäßige Vollständigkeit zeigte, wie es heute der Fall ist, bedurfte es einer jahrhundertelangen Wirksamkeit, die eine Unsumme Anstrengungen von Seefahrern und Forschungsexpeditionen in sich schließt und mit dem Untergang zahlreicher Menschenleben und Schiffe verknüpft ist. Denn die Arktis — und ähnliches gilt auch von der südlichen Eisregion — bildet ein Gebiet, das durch seine Eisverhältnisse, sein Klima, die lange Finsternis und die Erschwerung oder Unmöglichkeit der Lebensmittelversorgung einen besonderen Platz im geographischen Forschungswesen einnimmt und wegen der genannten Eigenheiten daher in bezug auf Ausrüstung, Forschungsmethode und Kraftentfaltung ein entsprechendes Zuwegegehen bedingt. Daß diese Gebiete trotz der vielen Gefahren, die hier drohen, lange Zeiträume hindurch immer wieder die Forscher anlockte, beruht natürlich in den großen Aufgaben, die in unerforschten Gegenden zu lösen sind und in denen ruhmverheißende Entdeckungen winken. Allerdings wurden die Nordpolarfahrten nicht durch Forscherdrang, sondern durch die Bestrebungen der nordeuropäischen Handelsnationen in früheren Jahrhunderten, neue Seewege nach Indien und China zu finden, in Fluß gebracht. Einen Weg suchte man durch das Eismeer in westlicher Richtung nördlich um Amerika — die Nordwestpassage — und einen anderen nördlich um Asien — die Nordostpassage. Hierbei lenkte sich das Interesse der alten Seefahrer auch auf den Nordpol, indem man, angespornt durch die Annahme, daß es im hohen Norden ein offenes Polarmeer gebe, auf dem Wege über den Pol ebenfalls eine Durchfahrt nach Indien suchte. Dies gelang zwar nicht, aber sie brachten andere wertvolle Ergebnisse. So entdeckte eine holländische Expedition hierbei 1596 Spitzbergen, wonach man auch in den Meeresteilen an der spitzbergischen Westküste auf den ungeheuren Walfischreichtum aufmerksam wurde, welche Gebiete dann der Schauplatz eines so beispiellos lebhaften Walfischfanges wurden, daß die Fahrten in der Richtung zum Nordpol aufhörten. Als man sie im 18. Jahrhundert wieder aufnahm, geschah es abermals in der Hoffnung, zum Stillen Ozean zu gelangen. Aber wieder waren die Bemühungen vergeblich, und nun trat — nach Beginn des 19. Jahrhunderts — der Nordpol selbst als glänzendes Ziel der Polarforschung in den Vordergrund. Da es sich als unmöglich erwiesen hatte, zu Schiffe nordwärts zu kommen, kam zum ersten Male der Hundeschlitten zur Anwendung, mit dem Parry 1827 von Spitzbergen aus zum Norden vordrang. Von größter Bedeutung wurde der Spitzbergenweg mit dem Einsetzen der schwedischen Nordpolforschung, die, von dem Eiszeitforscher Otto Torell eingeleitet, unter Frhr. Adolf Erich Nordenskiöld zur höchsten Entfaltung kam und in dem König Oskar und dem Gotenburger Großkaufmann Otto Dickson wirksame Förderer fand. Eines der großartigsten Ergebnisse der schwedischen Nordpolexpeditionen ist die Erforschung Spitzbergens, die namentlich in geologischer Beziehung eine Masse Forschungsmaterial zuwege brachte und den Nachweis dafür lieferte, welche Umwälzungen in Spitz-



Kennzeichnungen der einzelnen Expeditionen.



Karte der Nordpolgebiete mit Darstellung der Reisewege der einzelnen Expeditionen.
(Vergl. nebenstehende Tabelle für die einzelnen Kennzeichen.)

bergen von tropischen Vegetationsverhältnissen bis zum jetzigen Zustand vor sich gingen. Dieses Ergebnis der schwedischen Expeditionen ist dem Umstand zu danken, daß den Expeditionen ein umfassendes wissenschaftliches Arbeitsprogramm zugrunde gelegt wurde, so daß auf alle Fälle, auch wenn sich die Erreichung des ursprünglichen Hauptzieles — des Nordpols — als vergeblich erwies, eine reiche wissenschaftliche Ausbeute erzielt werden konnte. Die Methode der Schweden ist dann vorbildlich für die gesamte weitere Polarforschung geworden. Sie war um so mehr am Platz, als im allgemeinen alle Wege, die für einen Vorstoß zum Nordpol in Frage kommen, nur schwer oder gar nicht zum Ziel führen und es daher eine Zeit- und Geldverschwendung wäre, wenn eine Expedition, die einem entlegenen Ziel zustrebt, im Falle des Mißglückens nicht die Gelegenheit zu anderweitigen Forschungen benutzte. In der Polarforschung bildet der Hundeschlitten nach der Art der Schlitten der Grönländer, die im Schlittenbauen und -fahren ebensolche Meister wie als Kajaksbauer und -fahrer sind, bis auf den heutigen Tag eines der wichtigsten Beförderungsmittel, weil er auf dem Eis des Polarmeeres am brauchbarsten ist. Bildete das Eismeer eine so ebene Fläche, wie sie ein älterer Polarfahrer, Phipps, vorgefunden haben will, der behauptete, man könne in einer Droschke zum Nordpol fahren, dann hätte die Nordpolfrage schon längst vor Peary ihre Lösung gefunden. Aber sowohl im Norden von Spitzbergen wie nördlich vom Franz-Joseph-Land, das 1873 bei der Tegethoffexpedition unter Payer und Weyprecht entdeckt wurde, als diese zum Nordpol wollten, war das Eis zu allen Jahreszeiten von einer Beschaffenheit, die alle Versuche, auf diesen Wegen zum Nordpol zu kommen, vereitelte. Solche Versuche wurden u. a. von dem amerikanischen Journalisten Wellman unternommen, der schließlich zum Luftschiff griff (1907—09), mit dem er jedoch ebensowenig Glück wie mit Schlitten hatte. Lange vorher, 1897, hatte der schwedische Ingenieur S. Andrée von Spitzbergen aus seinen kühnen Versuch mit dem Freiballon gemacht, der leider mißglückte. Von Expeditionen, die Franz-Joseph-Land als Ausgangspunkt benutzten, ist die italienische unter Prinz Luigi zu nennen, wobei eine Schlittenexpedition unter Hauptmann Cagni zwar einen hohen Breitengrad erreichte, die jedoch im übrigen wenig auszurichten vermochte, obgleich das genannte Polarland wegen seiner weit gegen Norden vorgeschobenen Lage als besonders günstig für ein Vorgehen zum Pol galt. In den Jahren 1894 bis 1897 hatte auf dem Franz-Joseph-Land die Expedition Frederick Jacksons gewirkt, dessen Forschungen das Ergebnis hatte, daß dieses Land eine aus zahlreichen Bestandteilen zusammengesetzte Inselgruppe darstellt. Mit völligem Untergang dagegen endete eine russische Expedition unter Sedow, die 1912 über Franz-Joseph-Land den Nordpol erreichen wollte. Bei dieser Gelegenheit sei auch an das traurige Schicksal der deutschen Schröder-Stranzschen Polarexpedition erinnert, die 1912 zur Nordküste Spitzbergens fuhr, um Erfahrungen für eine groß geplante Expedition zur Nordostpassage zu sammeln, aber zum Teil, mit dem Führer, den Untergang fand.

Während eine Forschungstätigkeit bei Spitzbergen und Franz-Joseph-Land vor sich ging, war es den Amerikanern gelungen, mit dem Smithsund einen neuen Nordpolweg zu öffnen. Im nördlichen Teil der Baffinbai, westlich von Grönland, liegen zwei Wasserstraßen, der Lancastersund und der Jonessund, hinter denen, wie verschiedene in den ersten Jahrzehnten des vorigen Jahrhunderts ausgeführte Expeditionen ergeben hatten, eine große Inselwelt, der arktische Archipel Nordamerikas, lag. Vom Smithsund dagegen kannte man nur den südlichsten Teil und hielt dies Gewässer für eine Sackgasse, bis nach dem Untergang der Franklinschen Expedition eine Forschungstätigkeit einsetzte, die nicht bloß zur Erforschung des ganzen Smithsundes und des gesamten arktischen Archipels führte, sondern auf die ganze Nordpolarforschung anregend wirkte. Die Franklinsche Expedition, zwei große Schiffe umfassend und 1845 von der englischen Regierung ausgesandt, um die westliche Durchfahrt zu finden, war bis zum King-William-Land gekommen, wo die Schiffe unrettbar im Eise stecken blieben und nach zwei Jahren von den Besatzungen verlassen wurden. Auf ihrer Wanderung gegen Süden kamen sie sämtlich um. Um das Schicksal der Expedition festzustellen, wurden dann im Laufe einer Reihe von Jahren in Amerika und England eine Masse Expeditionen ausgesandt — auch Lady Franklin opferte mit Ausrüstung verschiedener Hilfsexpeditionen ihr Vermögen —, wobei alle Winkel des arktischen Archipels befahren wurden. Auch die nordwestliche Durchfahrt fand ihre Lösung, indem MacClure mit seinem Schiff 1850—54, von der Beringstraße kommend, bis ziemlich zum Melvillesund gelangte, dann jedoch das im Eise festsitzende Schiff verlassen und mit einem andern, bei der Melvilleinsel befindlichen Fahrzeug die Heimreise antreten mußte. In den Jahren 1903 bis 1906 legte Amundsen bei der „Gjöa"-Expedition zum magnetischen Nordpol ebenfalls den Weg durch die Nordwestpassage zurück. Besonders bedeutungsvoll war das Vordringen im Smithsund. Nach den Expeditionen von Dr. Kane und Hayes gelangte Hall, mit dem Deutschen Bessels als wissenschaftlichem Leiter, 1871 auf der „Polaris" in glücklicher Fahrt fast bis zum Nordende dieses zum Eismeer führenden Wasserweges, erlitt aber im folgenden Jahr Schiffbruch. Unter den späteren Expeditionen, die mit Zuhilfenahme von Schlitten auf dem Eismeer nördlich von Smithsund zum Nordpol zu kommen suchte, ist die Greelysche Expedition zu nennen, die sowohl in bezug auf Schiffsreise wie auf Schlittenreisen Hervorragendes leistete, aber durch ihr grauenhaftes Schicksal, dem Untergang der meisten Teilnehmer nach dreimaliger Überwinterung, einen Abbruch in der Nordpolforschung herbeiführte. Erst Anfang der 90 er Jahre kam diese wieder in Fluß, und zwar durch Robert Peary, Zivilingenieur in der Flotte der Vereinigten Staaten, ein Forscher, der dann Jahrzehnte hindurch eine eiserne Energie entwickelte, um seinen Vorsatz, den Nordpol zu erreichen, durchzuführen, was ihm auch schließlich im Frühjahr 1909 gelang. Die Vorbereitungen hierzu bildeten die umfassenden Schlittenreisen, die er vom Smithsund aus quer über den nördlichsten Teil des Inlandeises von Grönland bis zur Ostküste ausführte und wobei die nördlichste Ausdehnung des Inlandeises und Grönlands überhaupt festgestellt werden konnte.

Auf anderem Wege als die bisher genannten Expeditionen hatte die deutsche Nordpolexpedition von 1869—70 ihr Ziel zu erreichen gesucht, nämlich längs der Ostküste Grönlands. Die unter Koldeweys Leitung stehende Expedition, mit zwei Schiffen, „Germania" und „Hansa", ausgerüstet, hoffte längs der Küste offenes Fahrwasser zu finden, aber die „Germania" gelangte nur bis zum 77. Breitengrad, Kap Bismarck, während die „Hansa" lange vorher vom Eise zerdrückt worden war. Auch der Weg durch die Beringstraße erwies sich als kein glücklicher Nordpolweg, indem die amerikanische „Jeanette"-Expedition, die 1879 unter de Long diesen Weg nahm, ins Treibeis geriet, aus dem sich die Besatzung zwar an Land retten konnte, dort jedoch zum überwiegenden Teil den Untergang fand.

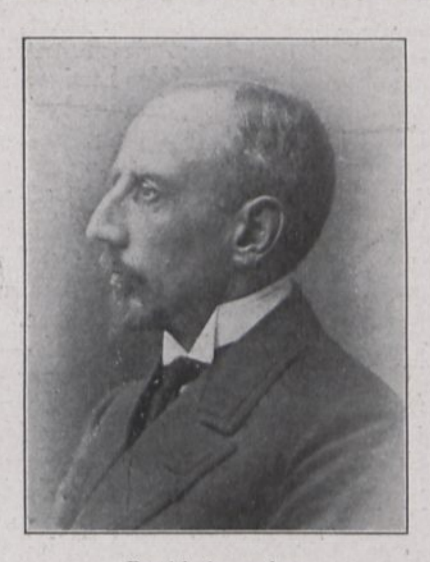
Die glänzendsten Leistungen auf dem Gebiet der arktischen Forschung sind mit der Nordostpassage verbunden, vor allen durch Nordenskiölds „Wega"-Fahrt 1878, auf der im Laufe eines einzigen Sommers die Befahrung fast des



Karl Koldewey.
Erste deutsche Nordpolexpedition, 1868; nach Ostgrönland 1869—70.



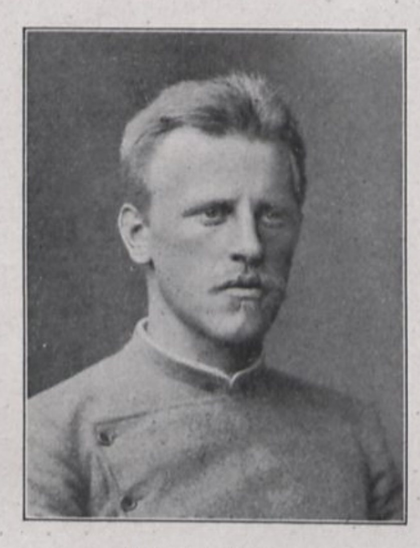
John Franklin.
Expedition zur Auffindung einer nordwestlichen Durchfahrt, 1845.



Roald Amundsen.
„Gjöa"-Expedition zum magnetischen Nordpol, 1903—06; „Maud"-Expedition 1910 begonnen.



Otto Swerdrup.
Schiffsführer der Nansenschen Expedition, leitete die 2. „Fram"-Exp. 1898—1902.



Fridtjof Nansen.
1888 auf Schneeschuhen durch Grönland; „Fram"-Treibeisfahrt 1893—96.



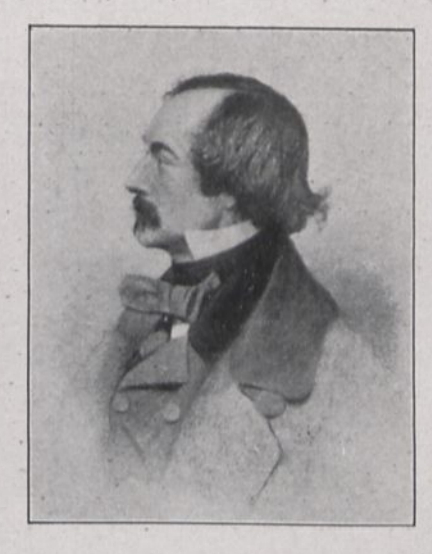
A. E. v. Nordenskjöld.
Exp. nach Spitzbergen 1858—76; „Wega"-Exp. 1878—80; 1883 nach Grönland.



Robert Peary.
Unternahm seit 1891 Exp. nach Nordgrönland; 1909 den Nordpol erreicht.



Mac Clure.
Entdecker der Nordwestpassage, 1850—54.



Dr. Kane.
Expedition zum Smithsund 1853—55.

ganzen Weges gelang. Erst kurz vor der Beringstraße mußte die „Wega" ins Winterquartier gehen, bis sie im nächsten Sommer ihre Umsegelung Asiens fortsetzen konnte. Daß dem Schiffsführer dieser bis auf den heutigen Tag in ihrer Art unübertroffenen Expedition, dem vor kurzem verstorbenen Admiral Palander af Wega, ein hervorragender Anteil am Gelingen des Unternehmens zufällt, sagt sich von selbst.

Mit einer völlig neuen Methode in der eigentlichen Nordpolforschung trat Anfang der 90 er Jahre Fridtjof Nansen hervor, indem er das treibende Polareis, aus dessen Bereich jedes Schiff zu kommen sucht, als Hilfsmittel wählte, über den Nordpol zu kommen. Daß diese Treibfahrt so vollkommen glücklich verlief — wenn sie auch in beträchtlichem Abstand vom Pol vor sich ging —, ist zweifellos neben der geschickten Führung des Kapitäns Otto Swerdrup der genialen Idee Nansens zuzuschreiben, dem Schiff „Fram" eine Form zu geben, die dem anpressenden Eise möglichst wenig Widerstand bot. Nun bleibt abzuwarten, ob Roald Amundsen, der gegenwärtig mit einem ähnlichen Schiff, der „Maud", gleichfalls auf einer Treibfahrt begriffen ist, die von der Beringstraße aus begann, ebensolches Glück wie Nansen hat. Bei der Fahrt durch die Nordostpassage, die er 1918 angetreten hatte, war es ihm nicht gelungen, ins Packeis zu kommen, da er zweimal überwintern mußte, und zudem hatten mehrere Mann das Schiff verlassen, so daß die Besatzung stark vermindert wurde.

In der arktischen Forschung bildet natürlich keineswegs die Erreichung des Nordpols selbst die Hauptsache, wenn auch durchaus begreiflich ist, daß ein Ziel, das auf alle Fälle großen Ruhm verhieß, einen besonderen Reiz auf die Polarreisenden ausübte. Die Geschichte der Nordpolarforschung, namentlich die neuere, weist denn auch eine Menge Forscher auf, die sich rein wissenschaftlichen Aufgaben widmeten. Dazu gehören u. a. die Schweden Professor A. G. Nathorst, der große Expeditionen nach Spitzbergen und Grönland ausführte, sowie der Staatsgeologe G. de Geer, dessen Forschungsfeld die geologischen Verhältnisse Spitzbergens bildeten, und von den zahlreichen norwegischen Expeditionen, die sich diesem Polarland zuwandten, sind diejenigen von Isaksen, Hoel, Holmsen und Staxrud zu nennen. Die neueren Expeditionen lenken ihr Augenmerk gleichzeitig auf die Steinkohlen, durch die Spitzbergen eine früher nicht geahnte Bedeutung erlangt hat. Auch die Bäreninsel, die 1899 Ziel einer großen Expedition des deutschen Seefischereivereins war, ist jetzt ein Feld der Grubenwirksamkeit seitens der Norweger.

In noch größerem Maßstabe wie Spitzbergen war Grönland ein Ziel der rein wissenschaftlichen Forschung, die u. a. in dem Inlandeis fortgesetzt ein hervorragendes Arbeitsfeld findet. Durch das Inlandeis weist das Innere Grönlands Verhältnisse auf, wie sie zur großen Eiszeit in Nordeuropa geherrscht haben. Mit Ausnahme des eisfreien Küstenrandes, der selten über 150 km geht, liegt das ganze Innere unter einer mächtigen Eisdecke, die sich nach den Küsten zu einen Abfluß sucht und hier die Eisberge produziert, die dann südwärts schwimmen und mitunter die Schiffahrt bedrohen. So bot Grönland ein großartiges Arbeitsfeld, und dessen systematische Erforschung erfolgt durch unaufhörliche dänische Expeditionen, die auch in neuerer Zeit ganz Grönland durchquert haben, wie dies durch Hauptmann Koch geschah. In den 80er Jahren hatte Nansen im schmaleren südlichen Teil Grönlands seine bekannte Wanderung ausgeführt, und 1909 durchquerte auch der Schweizer Dr. de Quervain das Inlandeis. Bedeutende Ergebnisse lieferte die 1906—08 von dem Dänen Mylius-Erichsen durchgeführte große „Danmark"-Expedition, indem hierbei der ganze Küstenstrich von Nordostgrönland, der bis dahin unbekannt war, erforscht werden konnte.

Von weiteren Forschungsunternehmungen seien noch die Expeditionen des isländisch-amerikanischen Polarreisenden Withjalmur Stefensson erwähnt, der beim arktischen Archipel Nordamerikas neues Land fand und in welchem Gebiet früher schon Otto Swerdrup mit seiner Expedition von 1898 bedeutende Landentdeckungen machte. In einem andern Teil der Arktis, östlich von Nowoja Semlja, gelang es kurz vor dem Krieg einer russischen Expedition unter Wilkitschky, neues Land zu finden. Den wesentlichsten Vorgang im arktischen Gebiet im gegenwärtigen Augenblick bildet die schon erwähnte Amundsensche Treibfahrt, während der Däne Knud Rasmussen Vorbereitungen zur Erforschung der Eskimos im nordamerikanischen Polararchipel trifft.

Aus dem kurzen Überblick gewinnt man jedenfalls den Eindruck, daß das Nordpolgebiet Anlaß zu einer fortgesetzten Reihe von Forschungen gab. Diese waren nicht nur geographischer Art, sondern betrafen auch alle Naturverhältnisse, die in der Arktis in Betracht kommen, so die meteorologischen Verhältnisse, die Beschaffenheit des Eismeeres in seinen Tiefenverhältnissen, Strömungen usw. Doch vom nördlichen Polarmeer selbst bildet noch ein so umfangreicher Teil gänzlich unerforschtes Gebiet, daß die Eisregion auch noch in Zukunft zu Expeditionen Anlaß geben wird, die sich die Klärung dieses unerforschten Gebietes zur Aufgabe stellen. Und in Verbindung mit dem letzten Abschnitt der Wirksamkeit in der Arktis, der die Kohlengewinnung umfaßt, erhält auch die Ingenieurwissenschaft eine wichtige Mission, nämlich durch geeignete Mittel eine immer wirksamere Ausnutzung der Kohlenreichtümer Spitzbergens zu ermöglichen, welche Schätze ja, im Grunde genommen, das reellste und wertvollste Ergebnis der ganzen Nordpolforschung bilden, obgleich ihre Ausnutzung mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden ist, indem die arktische Natur, wie schon der wissenschaftlichen Tätigkeit, so auch der Verschiffung der Kohlen Hindernisse in den Weg legt, denen gegenüber die Menschen machtlos sind.

P 754

Die Entwicklung der elektrischen Öfen in Amerika.

Zurzeit sind in den Vereinigten Staaten 261 Öfen verschiedenster Bauart zum Schmelzen von Messing, Kupfer, Zink und Aluminium in Betrieb. Die Entwicklung hat sich namentlich in den letzten beiden Jahren vollzogen. Die Zahl der Elektrostahlöfen hat sich in der Zeit von 1913 bis 1918 von 19 auf 233 vermehrt.

Ein Vergleich beider Entwicklungen ist aber nur rein zahlenmäßig durchführbar, denn die Arbeitsbedingungen sind in beiden Industriegebieten außerordentlich verschieden. In der Stahlindustrie wird der elektrische Ofen meist nur zur Güterverbesserung benutzt, während er für andere Metalle und Legierungen zum Schmelzen verwendet wird.

Zu Beginn der Einführung der elektrischen Öfen machte das Schmelzen von Messing viel Schwierigkeiten, weil infolge der hohen Temperaturen dabei viel Zink verloren ging. Daß man diese Schwierigkeiten jetzt beseitigt hat, geht aus der Tatsache hervor, daß mindestens 170 von den 261 Öfen in der Messingindustrie verwendet werden.

Zuerst wurde der elektrische Strom zum Schmelzen von Silber und Lagermetallen verwendet, dann ging man über zu Messinglegierungen aller Art, Münzmetallen und Aluminium. Die immer größer werdende Zahl neuer brauchbarer Legierungen und die unbegrenzte Entwicklungsfähigkeit dieses Gebietes lassen es nicht nur sicher erscheinen, daß die Entwicklung des elektrischen Ofens nicht stillstehen wird, sondern daß man noch zu jetzt ganz unvorhersehbaren Ergebnissen gelangen wird.



RUNDSCHAU



Gut und Böse, Recht und Unrecht, Gerechtigkeit und Gesetz. — Produktionspolitik. — Die russische Platinerzeugung. — Getrocknete Schwämme als Düngemittel.

Gut und Böse, Recht und Unrecht, Gerechtigkeit und Gesetz.

Es gibt kein Recht, es gibt nur Unrecht, jedes Gesetz ist eine Ungerechtigkeit und wenn ein schlechter Lateiner des alten Cicero: *Summum jus, summa injuria* mit: alles Recht ist alles Unrecht übersetzt, dann hat er zwar sprachlich unrecht, aber sonst hat er recht, obwohl es ja kein Recht gibt. Für den kurzen Satz ist die Verwirrung groß genug und ich muß mich beeilen, zu versichern, daß weder die Neigung zum Anarchismus, noch die Liebe zu Paradoxen mich verleitet haben, ihn niederzuschreiben, er soll und kann auch die bestehende Rechtsordnung weder über den Haufen werfen, noch ist er wirklich paradox, es stimmt schon: es gibt gar kein Recht, es gibt nur Unrecht!

Jenseits von Gut und Böse hat der Mensch nie gestanden, auch der Urmensch nicht, dem der Rechtsbegriff noch fehlte. Gut und Böse sind so alt wie die Menschheit selbst, wenn auch nicht im Sinne sittlicher Begriffe. Gut war für den Urmenschen das ihm Nützliche, Böse das ihm Schädliche — das Tier „denkt" und handelt heute noch so und da das dem einen Nützliche dem anderen vielfach schädlich war, so konnte es im Anfang naturgemäß ein allgemein anerkanntes Gut oder Böse nicht geben. Die Menschen waren noch ungesittet, die Sitte erst konnte Gut und Böse verallgemeinern, konnte es zu sittlichen, für alle gültigen Begriffe stempeln. Man mußte mit beginnender Kultur, mit dem Zusammenleben vieler Menschen, Dinge finden, die allen oder doch vielen aus der Kulturgemeinschaft — Familie, Horde, Stamm, Volk — nützlich oder schädlich und damit gut oder böse waren, und mit dieser Erkenntnis mußte eine allgemeine, d. h. für den in Betracht kommenden größeren oder kleineren Kreis von Menschen gültige Gewöhnung an das eintreten, was für gut oder böse zu gelten hatte. Der Sittlichkeitsbegriff trat in die Erscheinung, nicht mehr der Einzelne bestimmte, die Allgemeinheit entschied über Gut und Böse, die Anschauungen vererbten sich, an das gewohnheitsmäßig gewordene Gut oder Böse waren die Genossen der Kulturgemeinschaft gebunden. Wer die Bindung nicht anerkannte, stellte sich außerhalb der Gemeinschaft, ungestraft konnte der ungeschriebene Sittenkodex nicht verletzt werden — ganz wie bei uns*.

Gut und Böse und Recht oder Unrecht fließen ineinander. Das ihm widerfahrene Gute mußte der Mensch — durch Sitte und Sittlichkeit war sein Egoismus noch nicht geschwächt, der ein heiliger Egoismus war, denn er war nichts anderes als Wille zum Leben — als Recht, das Böse als Unrecht empfinden, und das ist der Grund dafür, daß es auch schon in den Anfängen der Geschichte der Menschheit kein Recht, sondern nur Unrecht, das Faustrecht, das Recht des Stärkeren gab. Was der Mensch oder eine größere oder kleinere Gemeinschaft von Menschen für sich nützlich, für gut, für recht hielten, das verteidigten sie gegen den oder die, die anders dachten, die durch dieses Recht geschädigt wurden, denen es schädlich, böse, unrecht war, und da der Mensch mit den stärksten Fäusten Recht behielt, so gab es eben im Anfang gar kein Recht, sondern nur ein Unrecht, das Faustrecht. Den anderen schädigen, ihm Unrecht tun, um sich selbst zu nützen, war eben Recht, und wie Gut und Böse durch die Kultur, durch das Zusammenleben, zu feststehenden, gewohnheitsmäßigen, sittlichen Begriffen wurden, so mußten auch Recht und Unrecht zu durch den Usus geheiligten Gebräuchen, zu feststehenden, sittlichen Begriffen werden, das Recht, das ursprünglich unrecht war, wurde zum Recht gestempelt und verlor damit zwar seinen Charakter, aber nicht seine Wirkung als tatsächliches Unrecht.

Ein gutes Beispiel für diese Entwicklung bietet das Besitzrecht, auch schon damals eins der wichtigsten Rechte, sehr wahrscheinlich das erste Recht überhaupt. Die Beute an knapp bemessener Nahrung, die der eine machte, indem er den anderen darum beraubte, die Erwerbung von Vieh, Weideplätzen, Ackerland, Weibern und anderem Besitz, die doch anfänglich nur gewaltsam vor sich ging, war doch nichts anderes als sanktionierter Raub, durch die Gewohnheit und Übereinkommen geheiligtes Unrecht, Faustrecht, da nur der Stärkere einen geltend gemachten Besitzanspruch auch durchsetzen konnte.

Und der Stärkere war es immer, der durchdrang, nach dessen Anschauung und Willen das Gewohnheitsrecht, die sittlichen Begriffe gut und böse sich bildeten und wandelten. Woher sonst beispielsweise die Rechtlosigkeit und Unterdrückung des Weibes bei den älteren Menschen, die wir noch heute bei den Naturvölkern finden und deren Spuren noch den Beziehungen zwischen den Geschlechtern bei den Kulturvölkern anhaften? Und wie es im Anfange war, so ist es geblieben, geändert hat sich sozusagen nichts, es gab kein Recht und es gibt keins, es gibt nur Unrecht oder Faustrecht, die Starken, Mächtigen — körperlich oder geistig, Einzelmenschen oder Mehr- oder Minderheiten — haben immer den Rechtsbegriff geprägt, haben ihn oft umgeprägt und ihn den anderen aufgezwungen, und diese anderen haben immer nach ihrem Recht geschrien, das für die Recht habenden Stärkeren und deren (Faust-) Rechtsbegriff ein Unrecht schien. Arme und Reiche, Sklaven und Freie, Herren und Knechte, Sieger und Besiegte, Ausbeuter und Ausgebeutete, Führer und Geführte hat es immer gegeben, gewohnheitsmäßig ist das Recht des Stärkeren, das Faustrecht, das Unrecht das Recht geblieben. In Wahrheit: „Es erben sich Gesetz und Recht wie eine ew'ge Krankheit fort." Der durch die Gewohnheit geheiligte Gebrauch, der herrschende Rechtsbegriff, das ist das Recht; das eigentliche Recht, das gibt es gar nicht, das hat es nie gegeben, und wie es eigentlich aussehen sollte, das dürfte schwer zu sagen sein.

Festgelegt oder verankert, wie man heute sagen muß, ist der im Wandel der Zeiten und bei den verschiedenen Völkern vielfach gewandelte Rechtsbegriff im Gesetz, und da das Recht das Unrecht ist, so kann das Gesetz naturgemäß nicht Gerechtigkeit sein, es ist das Gegenteil davon, ist ungerecht. Wie es kein Recht gibt, so gibt es auch kein Gesetz, dessen Erfüllung nicht letzten Endes eine Un-

---

* Schiller sagt im Eleusischen Fest:

Freiheit liebt das Tier der Wüste,
Frei im Äther herrscht der Gott,
Ihrer Brust gewalt'ge Lüste
Zähmet das Naturgebot.
Doch der Mensch in ihrer Mitte
Soll sich an den Menschen reih'n,
Denn allein durch seine Sitte
Kann er frei und mächtig sein!

Wenn man in dieser Strophe Naturgebot mit nützlich oder schädlich „übersetzt", dann erzählt sie die ganze Entwicklungsgeschichte von Gut und Böse.

gerechtigkeit bedeutete, gegen den, dem es nicht Recht gibt. Das schönste und erhabenste Gesetz, das so voll Liebe und Güte scheint, daß man ihm ohne weiteres den göttlichen Ursprung glaubt, das: „Liebe deinen Nächsten wie dich selbst!" ist — ich komme wohl nicht in den Verdacht, eine Lästerung aussprechen zu wollen — ungerecht! Ungerecht insofern, als dieses Gesetz mir bei der Befolgung den Teil der Liebe entzieht, die ich dem Nächsten widme.

Und so ist es mit allen Gesetzen, das Gesetz, das meinen Besitz mir sichert, schließt andere davon aus, das Gesetz, das mir Recht gibt, gibt anderen Unrecht, und so haben alle Staatsgesetze alter und neuerer Zeit immer einen Teil der Staatsangehörigen, und zwar meist den größeren Teil derselben, weil sie die Schwächeren waren, benachteiligt.

Und daß es so ist, daß es kein Recht, sondern nur Unrecht und kein gerechtes Gesetz gibt, darüber brauchen wir uns gar nicht zu wundern, das ist nur natürlich. Die Natur hat gar nichts anderes gewollt, als das Faustrecht, das Recht des Stärkeren, das Unrecht des Schwächeren, denn was ist der Kampf ums Dasein, den wir täglich und stündlich in der Natur zu beobachten Gelegenheit haben, und der den Jahrtausenden und Jahrmillionen der Natur- und Weltgeschichte seinen Stempel aufgedrückt hat, anders als das durch das Wollen der Natur geheiligte Faustrecht? Wir können also den geltenden Rechtsbegriff nicht nur durch den Hinweis auf sein ehrwürdiges, dem der Menschheit gleichkommendes Alter rechtfertigen oder unrechtfertigen wenn wir wollen, er erscheint auch durch die noch viel, viel älteren Naturgesetze gestützt. Und doch, wir kommen nicht darüber hinweg, mit Recht im Sinne des Wortes hat der bestehende Rechtsbegriff nichts zu tun: Recht gibt es nicht, es gibt nur Unrecht.

Wie kommen wir heraus aus dieser Sackgasse? Was ist denn das für ein Recht, von dem ich spreche und das es doch nicht gibt und nie gegeben hat? Das auch die Natur nicht gewollt zu haben scheint? Müssen wir uns daran genügen lassen, daß das Surrogat für wirkliches Recht, das wir Recht nennen, eben menschlichen Ursprungs und damit unvollkommen ist wie alles auf diesem Planeten? Dem scheint schon der Gedanke entgegenzustehen, daß die Natur etwas so Unvollkommenes doch nicht so ausgeprägt gewollt und Jahrmillionen hindurch festgehalten haben könnte*. Oder sollen wir gar glauben, das wahre Recht sei nur möglich in einem ins Hochideale hinein veredelten Anarchismus, einem Menschheitszustande, den die Natur nicht gewollt hat und der aus Tausenden von Gründen unmöglich scheint? Das können wir auch nicht, und doch drängt es uns, zu glauben, daß es ein Recht geben müsse, das vollkommener wäre, als unser Rechtsbegriff, das ganze Weltgeschehen von einem Recht gleich unserem gelenkt, ist doch nur sehr schwer vorstellbar, auf einem so schwachen Pfeiler, wie unser Recht einer sein würde, kann das All nicht gegründet sein.

Wer hilft also das wahre Recht finden? Das Relativitätsprinzip! Das Relativitätsprinzip, das da sagt: Absolut ist nichts, alles ist relativ; wie ein Ding ist, das hängt ganz davon ab, von welchem Standpunkt aus man es betrachtet. Und dieser Standpunkt kann durch Raum, Zeit, Bildungsniveau, Weltanschauung — ist nicht das Relativitätsprinzip selbst auch so etwas wie eine Weltanschauung? — Charakterveranlagung des einzelnen und großer und kleiner Menschengruppen und tausend andere Verhältnisse und Dinge bedingt sein. Dieses Relativitätsprinzip mit seiner Verneinung des Absoluten zeigt uns, warum es kein Recht geben kann, weil eben das von uns gesuchte Recht etwas Absolutes wäre, weil wir Menschen über ein relatives Recht, über das Recht, das wir haben, nicht hinaus können, weil unser Recht, das die Verhältnisse der Menschen untereinander ordnen soll, ebenso relativ sein muß, wie diese Verhältnisse, wie alle unsere Begriffe.

Unter der Beleuchtung des Relativitätsprinzips wird uns aber nicht nur klar, daß und warum es ein Recht nie gegeben hat und auch heute nicht gibt, diese bringt uns auch die Erkenntnis, daß das relative menschliche Recht, das absolut betrachtet immer ein Unrecht ist, sich um so mehr dem wirklichen, dem absoluten Recht nähern muß, je mehr der Kulturzustand der Menschheit fortschreitet, je mehr Vorstellungen und Begriffe aller Menschen sich einander nähern und das wirkliche, das absolute Recht wird in dem Augenblicke gefunden sein müssen, in welchem alle am Recht Interessierten sich auf dem genau gleichen Standpunkt zusammenfinden, von dem aus sie Recht oder Unrecht betrachten!

Noch sehr lange hin, bis es so weit sein wird, aber das Recht ist, das zu erkennen, kann nun nicht mehr schwer sein, auch nichts Zeitliches, es muß im Ewigen liegen. Auf dieser Erde wird weiter gelten, daß es kein Recht, sondern nur Unrecht gibt, und der Mensch, der Recht und nicht Unrecht tun will, kann das mit um so größerer Annäherung an das absolute Recht, je gerechter er den Standpunkt zu wählen sucht, von dem aus er die „Rechtslage" betrachten will. Der sogenannte Rechtsstandpunkt ist jedenfalls nicht immer der rechte. Der egozentrische oder auch nur egoistische Standpunkt kann es noch weniger sein, aber jeder Standpunkt, dem das Relativitätsprinzip als Fundament dient, die Durchdringung unseres Fühlens, Wollens und Handelns mit der Erkenntnis, daß der Einzelne sowohl wie jede kleinere oder größere Menschengruppe nur unter möglichst weitgehender Beachtung der Relativität aller Dinge mit der Umwelt, mit allen außer uns fertig werden kann, diese Schillersche Erkenntnis: „Denn allein durch seine Sitte kann er frei und mächtig sein!", kann uns dem wahren Recht näher bringen. Und wenn Schiller von der Relativität der Dinge im heutigen Sinne wirklich gar nichts gewußt und geahnt haben sollte, so wissen wir doch heute, daß das Relativitätsgesetz u. a. auch ein Sittengesetz im besten Sinne des Wortes ist, und daß darum Schiller das Wort Sitte zu Recht gebraucht hat.

Und wenn unsere Jurisprudenz sich das Relativitätsprinzip zu eigen gemacht haben wird, dann wird der alte Cicero Unrecht haben, dann wird *summum jus* nicht mehr *summa injuria* sein können, weil das höchste Recht dann zwar noch nicht das absolute Recht sei, sich ihm aber doch mehr genähert haben wird, als heute. Aber die Juristen allein könnens natürlich nicht schaffen, wir alle, jeder an seinem Teile, müssen uns mehr mit dem Relativitätsprinzip befreunden, dann wird es in bezug auf das Recht besser werden und in bezug auf vieles andere auch.

Wenn die Menschheit 50 Jahre lang keine Erfindungen, keine wissenschaftlichen und technischen Fortschritte machen, dafür aber das Relativitätsprinzip in allen Dingen auf den Schild erheben würde, dann würde damit viel, viel mehr für den wirklichen Kulturfort-

* Aber was wissen wir von der Natur? Ein Weniges, was die Natur auf unserem Planeten betrifft und ein noch Wenigeres von dem, was darüber hinaus liegt. Kennen wir vielleicht nicht auch nur ein winziges Teilchen von dem, was die Natur als Recht will, ein nur so winziges vielleicht, daß wir daraus richtige Schlüsse auf das ganze Recht in der Natur gar nicht zu ziehen vermögen?

schritt geschehen sein, als mit all den gewaltigen „Kulturfortschritten" des letzten Jahrhunderts, die das größte Unrecht aller Zeiten, den Weltkrieg, nicht nur nicht verhindern konnten, sondern ihn geradezu heraufbeschworen haben. Beklagen wir uns nicht darüber, wir wissen ja, daß es kein Recht, sondern nur Unrecht gibt, aber tue jeder, was er kann, damit Recht Recht werde, und Cicero Unrecht bekomme, soweit das möglich ist.

P 765 O. Bechstein.

Produktionspolitik*.

Von Walter Rathenau.

Die Aufgabe einer gesunden Wirtschaft ist nicht erfüllt, wenn sie im Laufe eines Jahres die ihr aufgegebene Gütermenge nutzbringend erzeugt hat. Darüber hinaus hat sie für Erhaltung und Erneuerung ihrer Betriebsmittel zu sorgen. Versäumt sie das, so treibt sie Raubbau, zehrt von ihrem Bestande und geht zugrunde.

Für Erhaltung sorgt sie, indem sie jeden entstehenden Schaden und Verlust an vorhandenen Betriebsmitteln aus bereiten Mitteln unverzüglich ausgleicht, für Erneuerung, indem sie alljährlich freie Mittel ansammelt, deren sie sich im Falle des Bedarfs bedient.

Es ist nicht unbedingt nötig, daß diese angesammelten freien Mittel in barem Gelde oder sonstiger greifbarer Form zur Verfügung stehen; es ist zulässig, daß sie, investiert, im Betriebe mitarbeiten, nämlich unter der Voraussetzung, daß im Bedarfsfalle das Unternehmen auf Grund seiner Leistungsfähigkeit und seiner Bilanzausweise sich die erforderlichen Beträge auf dem Wege des Kredits oder anders beschaffen kann.

Buchmäßig ergeben sich zwei Wege, um die jährlichen Rückstellungen in der Bilanz auszudrücken: es kann auf der Aktivseite geschehen, indem man regelmäßig die Buchwerte der Betriebseinrichtungen um einen Erfahrungssatz verkleinert, den man Abschreibung nennt; es kann auf der Passivseite ein Posten gebildet und jährlich um die entsprechende Zuweisung erhöht werden, den man als Erneuerungsfonds bezeichnet.

Nimmt man die Lebensdauer etwa einer Arbeitsmaschine mit 15 Jahren an, so genügt eine jährliche Abschreibung von etwa 7½% auf den ursprünglichen Buchwert berechnet, um in etwas weniger als 15 Jahren den Buchwert auf Null, oder, wie man gewöhnlich sagt, um ein Konto nicht auflösen zu müssen, auf eine Mark zu verringern. Im gleichen Zeitraum würde sich bei entgegengesetzter Buchungsweise ohne Zinsberücksichtigung ein Erneuerungsfonds angesammelt haben, der dem vollen Anschaffungswert der Maschine entspricht.

Wird nun die ausgediente Maschine aus dem Betriebe entfernt und ihr Gegenwert von den Aktiven abgesetzt, so entsteht in keinem Falle ein Verlust; denn im ersten Fall stand der Gegenstand mit keinem wesentlichen Betrage mehr zu Buche, im zweiten Falle wird der angesammelte Erneuerungsfonds getilgt und sein Gegenwert ist zur Anschaffung einer neuen Maschine verfügbar.

Bisher galten die beiden langjährigen Gepflogenheiten der Abschreibung und der Rückstellung als gleichwertig. Sie waren es, solange der Geldwert stetig blieb; durch die Entwertung unserer Währung tritt die Unzulänglichkeit der Abschreibung im Vergleich zur Rückstellung zutage.

Denn die Abschreibung kann nicht weiter als bis zur Erschöpfung des Buchwertes geführt werden, die Rückstellung dagegen kann man auf ein Vielfaches des Buchwertes treiben; und dies ist in Zukunft, da wir auf eine Rückkehr zu vollwertiger Währung für lange Zeit nicht hoffen dürfen, geboten.

* Mit Genehmigung der Redaktion der „Voss. Ztg.", Berlin.

Eine Maschine oder Betriebseinrichtung irgendwelcher Art kostet heute etwa das Fünfundzwanzigfache ihres in Goldmark ausgedrückten und gebuchten Friedenswertes. Rechnen wir mit einer erheblichen Besserung unserer Währung im Laufe von 15 Jahren, so mögen wir den Wiederanschaffungswert auf das Fünfzehnfache des Ursprungswertes beziffern.

Wäre somit eine im Jahre 1913 beschaffte Einrichtung im Jahre 1928 gänzlich, also bis auf eine Mark, abgeschrieben, so wäre nur für ein Fünfzehntel des Erneuerungsbetrages vorgesorgt; vierzehn Fünfzehntel blieben durch Beschaffung neuer Mittel entweder unter entsprechender Erhöhung der Buchung oder zu Lasten des Verlustkontos zu decken, obwohl die Gesamtanlage durch diese Neuanschaffung nicht um einen Pfennig wertvoller oder rentabler geworden ist.

Anders, wenn im Jahre 1928 die erforderlichen Erneuerungsfonds in voller Höhe verfügbar sind. In voller Höhe: das bedeutet, daß sie das Fünfzehnfache des ursprünglichen Buchwertes ausmachen müssen.

Buchmäßig läßt sich, wie man sieht, das Problem auf dem Wege der Abschreibung überhaupt nicht mehr bewältigen. Auf dem Wege der Rückstellung nur dann, wenn man ganz andere als die gewohnten Sätze ins Auge faßt.

Für den Erneuerungsaufwand einer Betriebseinrichtung, die aus dem Jahre 1915 stammt und die, sagen wir, noch zehn Lebensjahre vor sich hat, bevor sie unbrauchbar wird oder veraltet, mögen bisher 40 v. H. zurückgestellt sein. Im Laufe von zehn Jahren sollten also, wenn möglich, weitere 1460% zurückgestellt werden, um rechtzeitig mit dem fünfzehnfachen Buchwert abzuschließen. Das bedeutet also einen erforderlichen jährlichen Rückstellungsaufwand von künftig 146% gegenüber vormals etwa 7½%.

Schlimmer liegt die Sache, wenn es sich um ältere Einrichtungen handelt. Nehmen wir das Ursprungsjahr 1910, die vermutliche Lebensdauer bis 1925, die bisherige Auffüllung mit 80%, so bleiben in fünf Jahren 1420% anzusammeln, somit jährlich 284% des Ursprungswertes.

Es handelt sich also um Beträge in der Größenordnung zwischen hundert und mehreren hundert Prozent jährlich gegenüber vormals mindestens fünf, höchstens fünfundzwanzig und bei nebensächlichen und ganz kurzlebigen Einrichtungen gelegentlich dreißig bis fünfzig.

Den Baulichkeiten war man früher geneigt, eine Lebensdauer von fünfzig Jahren zuzusprechen und sie demgemäß mit 1½—2% zu tilgen, obwohl die meisten in kürzerer Frist veralteten. Die erwartete Steigerung des Bodenpreises glich den geringen Fehlbetrag aus. Heute verlangen sie Tilgungsbeträge in der Größenordnung von 30%.

Einwendungen können gegen diese Erwägungen erhoben werden, jedoch nicht stichhaltige. Man kann sagen: die bisher gepflogenen Rückstellungen waren, den reichlichen Zeitläuften entsprechend, höher als unbedingt nötig; man kann empfehlen, in Zukunft Betriebseinrichtungen länger auszunützen und seltener zu erneuern.

Das eine ist so bedenklich wie das andere. Freilich hat man selten gewartet, bis die Produktionsmittel den natürlichen Tod der Altersschwäche starben, dem eine lange Periode der Unwirtschaftlichkeit voranzugehen pflegt: man hatte die Mittel, sie gegebenenfalls schon im rüstigen Alter auszuscheiden, sobald eine neue Technik vollkommeneren Ersatz und höhere Leistung gewährte. Diesen Grundsatz zu verlassen und das Alte zu bewahren, solange es noch einigermaßen klappert und hält, ist gefährlicher denn je.

Denn inmitten einer hundertfach reicheren und leistungsfähigeren Weltkonkurrenz haben wir um so hartnäckiger gegen Überalterung zu kämpfen. Fallen wir aus dem Tritt

der Technik — und die Gefahr ist groß —, so können wir, die Lohnarbeiter der Welt, nicht mehr hochgesteigerte, qualifizierte und konkurrenzfähige Arbeit leisten, sondern müssen uns mit schlechtbezahlter, hinterwäldlerischer Flick- und Hausarbeit begnügen, deren Schweiß und guter Wille sich vergeblich müht, den Vorsprung vollkommenerer Mechanik auszugleichen.

Nun ist es leichter gesagt als getan, statt 10% Abschreibungen 100% und mehr Rückstellungen zu schaffen; diese Beträge müssen verdient werden. Im Vorübergehen sei bemerkt, daß auch die Steuerpraxis sich mit diesen Verhältnissen wird abfinden müssen: der steuerfreie Rückstellungsaufwand ist zu vervielfachen.

Ein Zahlenbeispiel zur Erläuterung. Gegeben sei eine typische Fabrikationsgesellschaft der Fertigindustrie mit 10 Millionen Aktien- und 10 Millionen Obligationenkapital, die gewohnt ist, 10%, also 1 Million, an Dividenden zu verteilen. Die Buchwerte ihrer Betriebseinrichtungen werden sich erfahrungsgemäß auf 7 bis 8 Millionen belaufen. Das Bruttoergebnis betrug bisher bei einem Umsatz von 15 Millionen etwa 2½ Millionen, davon wurden 800 000 M. für Abschreibungen, 700 000 M. für Obligationszinsen, Reserven und Fürsorgen, 1 000 000 M. für Dividenden verbraucht.

Wir haben gesehen, daß in Zukunft mindestens der zehnfache Erneuerungsbetrag vorgesehen werden muß, also statt 800 000 M. jährlich 8 Millionen. Bleibt somit alles übrige beim Alten — von der bedeutenden Erhöhung der Geschäftskosten wollen wir ganz absehen —, so müssen fürderhin statt 2,5 Millionen 9,7 Millionen verdient werden, um die Rechnung auszugleichen. Um 1 Million Dividende zu verteilen, müssen statt 2,5 Millionen Bruttogewinn nahezu 10 Millionen Bruttogewinn bereitstehen. Der Bruttogewinn muß sich mindestens vervierfacht haben.

Das ist, abgesehen von der Schwerindustrie, bei der überwiegenden Mehrheit der deutschen Industrien nicht annähernd der Fall, auch wenn man einzelne Konjunkturgewinne auf ältere Warenbestände in Rechnung zieht, die sich überdies nicht wiederholen. Jede Industrie aber, deren Gewinnsteigerungen mit diesen Anforderungen nicht Schritt halten, mag sie mit ihren Dividendenausschüttungen noch so vorsichtig sein, zehrt von ihrer Substanz, verarmt, verfällt der Rückständigkeit.

Freilich: die Geldentwertung hat den Umsatz gesteigert. Aber nur zahlenmäßig, dem scheinbaren Werte nach; nicht, wenn man die erzeugten Gütermengen in Betracht zieht. Die haben sich verringert, und somit bleibt die Umsatzsteigerung proportional beträchtlich hinter der Geldentwertung zurück.

Im Falle unseres Rechenbeispiels dürfen wir annehmen, daß der Umsatz nicht von 15 Millionen auf 150 Millionen, sondern höchstens auf 80 Millionen gewachsen ist, daß aber der Gewinn aus Gründen, die wir erörtern werden, mit diesem Wachstum keineswegs Schritt gehalten hat. Es mag, in schlechtem Gelde gerechnet, sich bestenfalls verdoppelt oder verdreifacht haben.

Es ist daher nicht zu verwundern, wenn am erforderlichen Aufbringen, wie es zu unerläßlichen Abschreibungen und Erneuerungen nötig wäre, etliche Millionen jährlich fehlen, und da nicht die mindeste Aussicht besteht, daß sich die geschilderten Verhältnisse in absehbarer Zeit von Grund auf ändern, so ist der Zeitpunkt vorauszusehen, wo das Unternehmen an vorzeitiger Überalterung und Verwahrlosung zugrunde geht.

*

Wie ist diese Rechnung ins gleiche zu bringen?

Umsatz und Gewinn müssen mindestens proportional der Geldentwertung erhöht werden.

Es zeigt sich hier am Einzelbeispiel, daß Produktionspolitik im großen und kleinen die entscheidende Forderung ist, wenn wir am Leben bleiben wollen.

Die amerikanischen Löhne betragen, auf gleiche Münze berechnet, das siebenfache der unseren; dennoch ist Amerika gegen uns auf dem Weltmarkt mehr als konkurrenzfähig. Hat man sich in Deutschland klar gemacht, was das bedeutet?

Das bedeutet, da die Preise unserer Rohstoffe und Frachten zwar durch Geldentwertung entsprechend verteuert, dennoch im Durchschnitt eher unter als über dem Niveau der Amerikaner liegen, daß der Wirkungsgrad der amerikanischen Arbeit ein Mehrfaches im Vergleich zum deutschen ist.

Das bedeutet, da der amerikanische Arbeiter im Durchschnitt 6 Dollar, gleich 300 M., somit 250 M. täglich mehr als der deutsche verdient, daß eine deutsche Fabrik, die ihre Waren zu amerikanischen Preisen auf den Weltmarkt bringt, bei gleicher technischer Leistungsfähigkeit und annähernd gleichen, auf Dollar bezogenen Rohstoffpreisen in 300 Arbeitstagen 300×250, somit 75 000 M. pro Kopf des beschäftigten Arbeiters über den legitimen Fabrikationsgewinn hinaus verdienen müßte. Ein Unternehmen, das 10 000 Arbeiter beschäftigt, müßte somit außer dem üblichen Fabrikationsgewinn 750 Millionen, drei Viertel Milliarden Reingewinn jährlich vereinnahmen.

Jeder weiß, daß davon in Wirklichkeit keine Rede ist. Vielen Fertigindustrien fällt es schwer, im Wettbewerb mit Amerika auch nur ihre normalen Gewinnzuschläge aufrechtzuerhalten, an Übergewinne ist nicht zu denken.

Woher kommt das?

1. Eine Anzahl vornehmlich schwerindustrieller Halbprodukte sind monopolistisch weit über die Geldentwertungsgrenze verteuert. Feinbleche z. B. auf nahezu das Vierzigfache des Friedenswertes, obgleich keines der in die Erzeugung eingehenden Elemente sich auch nur annähernd in diesem Verhältnis verteuert hat. Die Überteuerung der Halbfabrikate mußte eine bedeutende Preiserhöhung der Fertigprodukte nach sich ziehen, und diese hat erheblich zu einem weiteren produktionsschädigenden Momente beigetragen, nämlich

2. dem Käuferstreik. Er ist international und überall die Reaktion gegen monopolistische Ausnutzung des Warenmangels, wie er zu Anfang des Jahres bestand, und gegen die Verteuerungen des Detailhandels. In Deutschland kommt hinzu, daß in den Monaten des Valutentiefstandes eine panische Flucht vom Geld hinweg zur Ware hin ausbrach, die zu Überdeckungen veranlaßte und die Handelsläger und Vorratskammern, vor allem die Hamsterläger des schnell bereicherten Gelegenheitshandels mit überteuerten Waren füllte. Die Geldflucht bemächtigte sich beliebiger Warengattungen, ohne Rücksicht auf ihre Absatzmöglichkeit, und stapelte sie auf; Städte und Konsumanstalten taten das gleiche. Ein unbedeutender Artikel, wie das sogenannte Isolierrohr, übernahm Handelsfunktionen, wie bei wilden Stämmen die Kaurimuschel. Die Segnungen der freien Wirtschaft gestatteten, daß auf diesem Gebiet zwölf neue Fabriken entstanden, um deutsche Arbeitskraft und deutschen Rohstoff in Handelsformen zu bringen, die der Bedarf nicht verlangte. Der Käuferstreik, teils als freiwillige Verbrauchseinschränkung, teils als Reaktion gegen solche Erscheinungen, verbunden mit dem Kohlenmangel, der erst in den nächsten Monaten seinen Höhepunkt erreichen wird, hat den Beschäftigungsgrad unserer Fabriken bedeutend verringert, die Wirtschaftlichkeit der Produktion geschwächt und durch Übersetzung der Läger und Verlangsamung des

Zahlungsverkehrs ihre Finanzlagen gefahrdrohend angespannt.

3. Diese Erscheinungen bleiben aber an Tragweite bedeutend zurück hinter der Tatsache, daß der Wirkungsgrad unserer Arbeit sich, besonders am amerikanischen gemessen, ungünstig gestaltet hat.

Am wenigsten da, wo es sich, wie in der Kohlen- und Eisenindustrie, um Massenprodukte handelt, und wo der Arbeiter sein Tagesprodukt zu jedem Zeitpunkt deutlich vor Augen hat. Am meisten da, wo die Arbeit sich kompliziert und individualisiert, wo die Entstehung des einzelnen Arbeitsstückes schwer zu verfolgen, von Zutaten und Werkzeugen abhängig ist.

Hier waren früher neben der Arbeitsgewöhnung Akkord, Meisteraufsicht und Fabrikdisziplin treibende Kräfte. Ihre Überspannung hat zur Abschaffung de facto geführt, und ein Ersatz ist bisher so wenig wie in Rußland gefunden.

Mangelhafte Ernährung und politische Verdrossenheit sprechen mit, sind aber, wie der erheblich bessere Wirkungsgrad der Arbeit im Kohlenbergbau zeigt, nicht entscheidend. Von eigentlicher Arbeitssabotage, wie die Syndikalisten sie vertreten, kann nicht geredet werden. Wohl aber besteht eine Gleichgültigkeit gegenüber dem Werk, dem Werkzeug und Werkstück, die auf wirtschaftlicher und sozialer Verstimmung beruht, und die nicht anders als durch wirtschaftliche und soziale Reformen behoben werden kann und behoben werden muß.

Obwohl es bequemer ist, wenig zu arbeiten als viel, wird der deutsche fertigindustrielle Arbeiter seine Arbeitsintensität wiedergewinnen, wenn er Willen und Erfolg wirtschaftlich-sozialer Reformierung erkennt, die nicht nur aus dieser praktischen Notwendigkeit, sondern aus absoluter Forderung geboten ist (Schluß folgt.)

Die russische Platinerzeugung.

Aus einer vom amerikanischen Bureau of Soils herausgegebenen Zusammenstellung geht hervor, daß die Entdeckung der Platinlager im Ural im Jahre 1823 erfolgte. Vorher lieferte Columbien in Südamerika den Gesamtweltbedarf an Platin, etwa 16 000 Unzen jährlich. Um den russischen Platinbau zu begünstigen, wurden 1828 Platinmünzen eingeführt, und gegen 1843 konnten jährlich 112 000 Unzen gewonnen werden. Bis zu diesem Zeitpunkte waren etwa 453 000 Unzen ausgeprägt worden, dann hörte mit einmal das Interesse der russischen Regierung am Platinbergbau auf; die alten Münzen wurden eingezogen und die Ausfuhr an Platin, die bis dahin verboten war, wieder gestattet. Im Jahre 1862 verkaufte das russische Schatzamt die gesamten Platinvorräte an die Firma Johnson & Matthey, und gegen Ende des vorigen Jahrhunderts konnte die jährliche Ausbeute auf etwa 190 000 Unzen ansteigen. Ausländische Firmen gewannen immer mehr Einfluß auf die russische Platinindustrie. Die Preise jedoch schwankten sehr, und unabhängige Erzeuger fanden nicht den rechten Mut, den Platinbergbau selbst aufzunehmen, so daß während dieses Jahrhunderts die gesamte Platinerzeugung immer mehr abwärts ging. Im Jahre 1913 und 1914 erreichte sie kaum 157 000 Unzen, die bis auf 120 000 Unzen im Jahre 1915 sank. Die Platinvorkommen im Ural sind auf einen verhältnismäßig kleinen Raum beschränkt. Die Vorkommen liegen in Alluvialschichten und führen gleichzeitig Gold. Neuerdings sind die Bezirke von Verkhotur und Perm bedeutender geworden. Bei Kriegsausbruch waren die Bezirke von Nishne Tagel und Isow die Hauptfundorte von Platin. Das Vergüten von Platin liegt ausschließlich in ausländischen Händen; die hauptsächlichsten Firmen sind Johnson Matthey & Co. in London, Heraeus in Hanau und die Société d'Industrie du Platine in Paris. Im Dezember 1913 verbot die russische Regierung von neuem die Ausfuhr von rohem Platin und schrieb vor, daß Platin im Inlande selbst vergütet werden mußte. Dieses Verbot wurde jedoch allgemein bekämpft, es wurde wieder aufgehoben und ein Ausfuhrzoll von 30% des Wertes nach Juli 1915 erhoben.

P 570 (Engg.)

Getrocknete Schwämme als Düngemittel.

Wie F. Pilz in der „Wiener landwirtschaftlichen Zeitung" (Jahrg. 69, S. 409 bis 410) mitteilt, wurden im Spätherbst 1918 Proben verdorbener Schwämme (Basidiomyzeten) an der landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation Wien zur Untersuchung auf ihren Düngerwert eingeliefert. Die Analyse ergab bei einer Probe einen Gehalt von 76,2% organischer Substanz, 7,4% Asche und 16,4% Wasser; an Stickstoff wurden 3,9%, an Phosphorsäure 1,24%, an Kali 3,98% festgestellt. Wenn auch frische Pilze nur einen geringen Düngewert besitzen, so läßt sich doch aus den verdorbenen Schwämmen in folgender Weise Kompost bereiten: auf je eine 20 cm hohe Schicht von Pilzen gibt man eine Schicht von Ätzkalk und Thomasmehl oder Knochenmehl und fährt so fort, bis der Haufen eine Höhe von 1,5 m erreicht hat. Alsdann bedeckt man den Haufen mit einer 30 cm hohen Erdschicht und läßt ihn zwei bis drei Monate ruhen. Die verdorbenen Schwämme führen dem Boden überdies Bakterien zu. Die Herstellung dieses Pilzdüngers empfiehlt sich besonders in schwammreichen Jahren und dort, wo der Wald an die Felder grenzt.

P 720

Bezugsbedingungen

Jährlich erscheinen 24 Hefte, am 15. und 30. jedes Monats, zum Preise von 32 Mark jährlich (16 Mark halbjährlich) durch die Post, den Buchhandel oder den Verlag selbst zu beziehen. Abonnementspreis für Deutsch-Österreich 48 Mark, für das übrige Ausland 96 Mark.

Herausgeber: Geheimer Regierungsrat Dr. Ernst Valentin

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: W. Tuloschinski, Berlin; für den Anzeigenteil: Helene Thiele, Berlin. Verlag: Dr. Ernst Valentin, Berlin-Friedenau I, Sponholzstraße 7 / Fernsprechanschluß: Rheingau 532 / Postscheckkonto: Berlin Nr. 3065.

Druck: A. Seydel & Cie. G. m. b. H., Berlin SW 61.



FACHLITERATUR

1. Naturwissenschaft und Technik der Gegenwart. Professor Dr. R. v. Mises. „Z. d. V. D. Ing.", 64. Bd., 28. Aug. 1920, 35, S. 687-690; 4. September 1920, 36, S. 717-19. (Das Zeitalter der Technik geht zu Ende und ein Zeitraum der Blüte spekulativer Naturwissenschaft beginnt, hervorgerufen durch die Relativitätstheorie von Einstein und die neuzeitliche Atomistik.)

Dehnt sich die Erde aus oder zieht sie sich zusammen? Hixon. „Scientific American Monthley", 2. Bd., Juli 1920, 1, S. 7-10, 9 Abb. (Die Theorie wird aufgestellt, daß im Innern der Erde ein gasförmiger Kern ist, der eine größere Dichte als die ihn umgebende feste Erdkruste aufweist. Die Vulkanausbrüche werden durch eine Ausdehnung der Erdkruste zu erklären versucht.)

Das blaue Wolkenlicht. „Engg.", 109. Bd., 21. Mai 1920, 2838, S. 690. (Nach der neuesten Theorie von Lord Rayleigh ist die Blaufärbung des Himmelsgewölbes auf die in der Atmosphäre schwebenden Schwefelverbindungen zurückzuführen.)

Förderung der Wissenschaft in Frankreich: die deutsche Wissenschaft im französischen Lichte. Sorge. „Z. d. V. D. Ing.", 64. Bd., 4. Sept. 1920, 36, S. 709-12. (Besprechung der Rede des französischen Abgeordneten Barrès über den Ausbau der französischen wissenschaftlichen Forschungstätigkeit.)

Die Furcht vor Scheintod. „Scientific American Monthley", 1. Bd., Mai 1920, 5, S. 396-97. (Untrügliche Zeichen des Todes.)

2. Wasserstofferzeugung für Luftschiffe. Teed. „Engg.", 109. Bd., 18. Juni 1920, 2842, S. 811. (Übersicht über die verschiedenen Verfahren, eingehende Beschreibung des sogenannten Silicol-Prozesses.)

Darstellung und Anwendungen von Helium. „Engg.", 110. Bd., 30. Juli 1920, 2848, S. 154-56, 1 Abb. (Kurze Übersicht über die Anwendungsmöglichkeiten und die Darstellungsarten.)

Die Relativitätstheorie. „Deutsche Optische Wochenschrift", 31. Aug. 1920, 2536, S. 296-99; 11. Sept. 1920, 2738, S. 315-17, 1 Abb. (Gemeinverständliche Darstellung.)

Das allgemeine Relativitätsprinzip und die Gravitation. Dr. G. Dimmer, „Elektrotechnik u. Maschinenbau" (Wien), 38. Jahrg., 15. Aug. 1920, 33, S. 383-90.)

3. Ein Modell der ternären Legierungen. W. Rosenhain. „Engg.", 109. Bd., 16. April 1920, 2833, S. 527-29, 4 Abb. (Modell, um den Gefügeaufbau der ternären Legierungen klar darzustellen.)

Das periodische System der Elemente und der mechanisch technologischen Eigenschaften der Metallegierungen. Gürtler. „Techn. Physik", 1. Jahrg., 1920, 9, S. 176-181, 3 Abb., 2 Taf. (Begrenzung auf die Legierungen, die das unter allen Umständen nötige Maß von Festigkeit, Geschmeidigkeit und chemische Widerstandsfähigkeit besitzen.)

4. Die kulturgeschichtliche Betrachtung der Technik. „Technik und Wirtschaft", 13. Jahrg., Sept. 1920, 9, S. 541-50.

Grenzen im Bau von Dampfturbinen. „Helios", 26. Jahrg., 10. Okt. 1920, 41, S. 373-74. (Frischdampf- und Abdampfbedingungen, physikalische Grenzen der Baustoffe, Zukunftsaussichten der Niederdruckturbinen.)

5. Ausnutzung der Kühlluft von Turbodynamos für Kesselheizung. „Metallbörse", 10. Jahrg., 14. Aug. 1920, 34, S. 1283-84. (Erfahrungen einer amerikanischen Zentrale.)

Über das Elastizitätsgleichgewicht einer Freileitung, die aus einer unbestimmten Anzahl von gleichen Abschnitten besteht, wenn die Drähte eines Abschnittes gerissen sind. E. Baticle. „Rev. Gén. El." 8. Bd., 24. Juli 1920, 4, S. 100-02. (Einfaches Rechenverfahren zur Ermittlung der Beanspruchungen, denen der Mast unterworfen ist.)

Elektrische Hausheizung in den Vereinigten Staaten. „El. World", 75. Bd., 26. Juni 1920, 26, S. 1494. (Elektrische Heizung in Tacoma in Washington, abgegebener Strom und Schlußfolgerungen.)

6. Tragbares Anemometer mit direkter Ablesung zum Messen der Bewetterung in Kohlengruben. J. T. Macgregor-Morris. „El.", 85. Bd., 27. Aug. 1920, 2205, S. 227-29, 3 Abb. (Wird eine bestimmte Länge eines dünnen Drahtes durch einen elektrischen Strom von gleichbleibender Stärke erwärmt, so erreicht der Draht innerhalb 1 oder 2 Sek. eine beständige Temperatur. Wenn nun der Draht durch einen Luftstrom, während genau der gleichen Zeit abgekühlt wird, so wird die Temperatur um so geringer sein, je höher die Luftgeschwindigkeit ist. Hierdurch kann die Geschwindigkeit des Luftdurchganges bestimmt werden.)

Die Entwicklung der Grubenlampen. „El.", 84. Bd., 25. Juni 1920, 2197, S. 699. (Übersicht über die neuen Entwicklungen.)

7. Betriebserfahrungen bei der Verwendung von Braunkohlengas für die Stahlerzeugung. „Metallbörse", 10. Jahrg., 14. Aug. 1920, 34, S. 1282. (Betriebserfahrungen eines schon seit längeren Jahren mit rheinischen Braunkohlenbriketts arbeitenden Stahl-Walzwerks, bei dem übrigens auch die Wärmöfen der Walzenstraßen mit Braunkohlengas betrieben wurden.)

8. Eisenbetonschiffe. W. Kaemmerer. „Industrie u. Technik", Juli-Aug. 1920, 7/8, S. 250-52, 7 Abb. (Neuere Ausführungen der Eisenbetonbauweise für Seeleichter und Fischdampfer, neuere Eisenbetonschiffe wiegen nicht mehr als gleichgroße Eisenschiffe.)

Hamburgs Hafen. Böttcher. „Wirtschaftsdienst", 5. Jahrg., 23. Sept. 1920, S. 535-39 (Vorschläge zur Entwicklung der verkehrstechnischen Probleme.)

9. Zugbeleuchtungsausrüstung der Fahrbetriebsmittel der österreichischen Staatsbahnen. Ambros. „E. u. M." (Wien), 38. Jahrg., 4. Juli 1920, 27, S. 303-05, 3 Abb. (Die Einrichtung besteht aus einer am Wagendrehgestell montierten, von einer Wagenachse mit Riemen angetriebenen, vollständig gekapselten, vierpoligen Nebenschlußmaschine, einer Akkumulatorenbatterie, dem Regler, den Beleuchtungskörpern mit Lampen und den erforderlichen Verbindungsleitungen.)

Warnungssignal für Lokomotiven. „Génie Civil", 76. Bd., 1. Mai 1920, 18, S. 417, 1 Abb. (Vorrichtung, die durch eine Warnungsklingel die Aufmerksamkeit des Lokomotivführers auf das Herannahen der Signale lenkt.)

Die Elektrisierung des Orléans-Bahnnetzes. „Rév. Gén. El.", 8. Bd., 31. Juli 1920, 5, S. 17-18 B. (Allgemeiner geschichtlicher Überblick, wirtschaftliche und technische Bedingungen.)

Ortsveränderliche Förderbänder und Transportwagen. „Electrician", 84. Bd., 7. Mai 1920, 2190, S. 526. (Wirkungsgrad und Leistung.)

10. Beregnungsanlagen. „Industrie u. Technik", Okt. 1920, 10, S .305-06, 8 Abb. (Art und Nutzen der Bewässerung, Ausführung der Beregnungswagen.)

Die gegenwärtige Lage der Elektrokultur. „El." 85. Bd., 27. Aug. 1920, 2206, S. 223. (Die Elektrokultur im Kartoffelbau, kurze Angaben über französische Versuche.)

Die Mechanisierung der Flachsfasergewinnung. Prof. Gürtler. „Industrie u. Technik", Nov. 1920, 11, S. 333-37, 7 Abb. (Angabe der Flachsfasergewinnung, Röst- und Trockenanlage, Brechen der Stengel, Schwingmaschinen, Hechelmaschinen.)

11. Die Unterseetelegraphie. E. Raimond-Barker. „El. Rev." (Ldn.), 87. Bd., 6. Aug. 1920, 2228, S. 164-65, 1 Abb.; 13. Aug. 1920, 2229, S. 217-19, 2 Abb. (Die verschiedenen Systeme.)

Über Anschluß von Schwachstromanlagen (Klingelanlagen, Alarmwecker, elektrische Uhren u. dgl.) an Gleichstrom-Starkstromanlagen. Hochenegg. „E. u. M." (Wien), 38. Jahrg., 12. Sept. 1920, 371, S. 429-30, 2 Abb. (Sicherheitsvorkehrungen nach den Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen.)

Drahtlose Telephonanlage für Seeflugzeuge. „El.", 85. Bd., 30. Juli 1920, 2202, S. 133-36, 4 Abb. (Eingehende Beschreibung der Schaltungen.)

12. Die rationelle Organisation einer Schiffswerft. N. Howard. „Industrial Management", 50. Bd., Juli 1920, 1, S. 38-42. (Materialüberwachung, Arbeiter- und Arbeitskontrolle.)

Das deutsche Museum in München. C. Matschoß. „Industrie u. Technik", Juli-Aug. 1920, 7/8, S. 225-29, 11 Abb. (Beschreibungen der Einzelheiten.)

Eine Portlandzementfabrik nach dem Dickschlammverfahren. C. Naske. „Industrie u. Technik", 1. Jahrg., Sept. 1920, 9, S. 285-88, 6 Abb. (Allgemeine Erklärung, eingehende Beschreibung des Dickschlammverfahrens, Herstellung.)

Die Entwicklung der Werkstatt. „American Machinist", 52. Bd., 7. Aug. 1920, 17, S. 1187-89, 6 Abb. (Das Auftauchen der ersten Werkzeugmaschinen in der Werkstatt.)

Die Massenherstellung von Briefmarken. Dr. Ing. Nikolaus. „Industrie u. Technik", Nov. 1920, 11, S. 340-42. (Briefmarkendruckmaschinen, drucken, zählen, perforieren und schneiden die Briefmarken aus gummierten Rollen und rollen sie in Röllchen zu 1000 Stück auf.)

13. Die Prüfung der Lehrlinge im Fachzeichnen. H. Guttwein. „Wtechn.", 14. Jahrg., 1. Okt. 1920, 19, S. 517-18, 8 Abb. (Verschiedene Prüfungsaufgaben.)

14. Der industrielle Wiederaufbau Frankreichs und die Bedingungen seiner wirtschaftlichen Ausdehnung. „Génie Civil", 77 Bd., 31. Juli 1920, 5, S. 95-98. (Ausbildung des Personals, technisches Schulwesen, engeres Zusammenarbeiten der Behörden und der Industrie.)

(Schluß des redaktionellen Teiles.)



Bezugsquellen-Nachweis

Preis: Mk. 4.— für eine Zeile. Bei 6× 5%, bei 12× 10%, bei 18× 15% und bei 24× 20% Rabatt

Aluminiumrohre und -Stangen.
Süddeutsche Metallindustrie A.-Ges., Nürnberg 20.

Anstrichfarben.
S. H. Cohn, Berlin-Neukölln.
Dr. Münch & Röhrs, Berlin-Neuk.

Apparate für chemische Laboratorien.
Fritz Köhler, Leipzig, Windscheidstr. 33.

Armaturen.
Fabrik für Armaturen u. App. G. Gulde, Ludwigshafen a. Rh.

Atemschutz-Apparate.
Rud. Müller, Lasa-Vertrieb, Leipzig 3.

Autogene Aluminium-Schweißung. D. R. P.
Chem. Fabr. Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Autogenes Schneiden. D. R. P.
Chem. Fabr. Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Autogenes Schweißen.
Chem. Fabr. Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Bandstahl und Bandeisen.
Zieh- u. Walzwerk, G. m. b. H., Leutzsch-Leipzig.

Bandwebstühle und Spulmaschinen.
P. A. Dunker, Ronsdorf, gegr. 1864

Biege- und Schneidemaschinen für Betonbau.
Maschinenfabrik „Futura“, A. Wagenbach & Cie., Elberfeld.

Braunstein.
Thür. Braunsteinwerke, Arnstadt.

Charakterforschung, wissenschaftliche.
Grapholog. Institut H. Gerstner, Freiburg, Zasiusstr. (Prosp. fr.)

Chemische Apparate und Geräte.
Franz Hugershoff, Leipzig 67.

Dampfkolbenliderungen.
C. Morrison, Hamburg.

Dichtungsmaterial.
Albert Koch, Asbestwerke, Gosbach, Wbg.
Manganesitwerke, G. m. b. H., Hamburg, Gr. Bleichen 23.

Dichtungsringe.
Albert Koch, Asbestwerke, Gosbach, Wbg.

Drahtgurte.
A. W. Kaniß, Wurzen 65 a.

Drehbänke für Metallbearbeitung.
J. G. Weißer Söhne, St. Georgen (Schwld.).

Dreschmaschinen.
Behisch & Comp., Löbau i. Sa.

Edelgase (Argon, Non, Helium).
Chem. Fabr. Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Eis- und Kühlmaschinen.
C. G. Haubold, A.-G., Chemnitz.

Eisenhoch- u. Brückenbau.
Hein, Lehmann & Co., A.-G., Düsseldorf-Oberbilk, Berlin-Reinickendorf.

Elektrische Koch- u. Heizeinrichtung. f. Laborator.
Prometheus, Fabrik elektrischer Koch- und Heizapparate, G. m. b. H., Frankfurt a. M. (West).

Elektrische Leitungsdrähte.
Walter Hund, Leipzig-Gohlis, Äuß. Hallische Str. 44.

Elektromotor-Transportwagen.
Maschinenfabrik Regenwalde, e. G. m. b. H., Regenwalde.

Elemente — Braunstein.
Thür. Braunsteinwerke, Arnstadt.

Farben.
S. H. Cohn, Berlin-Neukölln.

Feilen.
Friedr. Dick, G. m. b. H., Feilenfabrik, Eßlingen a. N.

Feuerlöscher (Trocken-).
Vereinigte Trockenfeuerlöschfabriken, G. m. b. H., Leipzig, Hainstr. 16.

Feuerungsanlagen.
Spezialwerk Thost, Zwickau (S.).

Filterpressen.
G. A. Schütz, Wurzen (Sa.).

Flanschen.
Ges. für Rohrleitungsartikel m. b. H., Magdeburg.

Flaschenventile für hochgespannte Gase.
Chem. Fabr. Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Fräser.
Paul F. Dick, Stahlwaren- und Werkzeugfabrik, Eßlingen a. N.

Führungsmaschinen zum autogenen Schneiden.
Chem. Fabr. Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Gaskoch- und Gasheizapparate.
Bonyd-Gesellschaft m. b. H., Leipzig, Frankfurter Straße 6.

Gelochte Bleche.
F. Breuer & Co., Pirna.

Gradierwerke.
H. Friederichs & Co., Sagan, Schl.

Grasmähmaschinen.
Behrisch & Comp., Löbau i. Sa.

Gummi- und Guttaperchawarenfabrikat.-Maschin. und -Werkzeuge.
Maschinenfabrik Fr. Schwabenthan & Co., Berlin.

Industrie-Ofenbau.
Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden 21.

Kaminkühler.
H. Friedrichs & Co., Sagan, Schl.

Kartotheken.
Eduard Rein, Chemnitz (Sa.)

Kohlenstifte für elektrische Beleuchtung.
Gebr. Siemens & Co., Berlin-Lichtenberg.

Kompressoren.
Emil Paßburg, Masch.-Fabrik, Berlin.
G. A. Schütz, Wurzen (Sa.)

Kühl- und Eismaschinen.
C. G. Haubold, A.-G., Chemnitz.

Laboratoriums-Einrichtungen.
Franz Hugershoff, Leipzig 67.
Fritz Köhler, Leipzig, Windscheidstr. 33.

Lacke.
S. H. Cohn, Berlin-Neukölln.
Dr. Münch & Röhrs, Berlin-Neuk.

Luftgasapparate.
Franz Hugershoff, Leipzig 67.

Luftpumpen.
Emil Paßburg, Masch.-Fabrik, Berlin.

Manganerz.
Thür. Braunsteinwerke, Arnstadt.

Margarinemaschinen.
Ch. Zimmermann, Maschinenfabrik, Köln-Ehrenfeld.

Materialprüfungsapparate.
Louis Schopper, Leipzig 92, Fabrik Bayerschestraße 77.

Meßinstrumente.
Fritz Köhler, Leipzig, Windscheidstraße 33.

Metallschläuche.
Metallschlauchfabrik Pforzheim.

Mikroskope.
Ed. Messter, Berlin W 8, Leipziger Straße 110.

Patentanwälte.
A. Kuhn, Dipl.-Ing., Berlin SW 61.

Preßluftanlagen und Ausrüstungen.
Preßluft-Industrie Dortmund-Körne.

Preßluftwerkzeuge.
G. A. Schütz, Wurzen (Sa.).

Reduzier-Ventile zur autogenen Metallbearbeitung.
Chem. Fabr. Griesheim-Elektron Frankfurt a. M.

Riemenverbinder. Küstner's "Zick-Zack"
Franz Küstner, Dresden-N.

Rippenrohre, schmiedeeiserne.
Netzschkauer Maschinenfabrik Tr. Stark & Söhne, Netzschkau i. Sa.

Roststäbe.
Spezialwerk Thost, Zwickau (S.)

Sägen.
Paul F. Dick, Stahlwaren- und Werkzeugfabrik, Eßlingen a. N.

Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff.
Chem. Fabr. Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Sägenschärfmaschinen.
Fontaine & Co., G. m. b. H., Frankfurt a. M. (West).

Schleifscheiben.
Fontaine & Co., G. m. b. H., Frankfurt a. M. (West).

Schmierapparate.
Fabrikationsgesellschaft automatischer Schmierapparate „Helios“, Otto Wetzel & Cie., Berlin W 10, Bendlerstraße 1.

Schmirgel.
Fontaine & Co., G. m. b. H., Frankfurt a. M. (West).

Schweißdraht.
Zieh- u. Walzwerk, G. m. b. H., Leutzsch-Leipzig, Marke: „Elektro und Spezial“.

Schweißmaschinen.
F. S. Kustermann, München 08.

Spiralbohrer-Präzision.
Richard Schubert, Velbert, Rhld.

Spritzapparate.
Alexander Grube, Leipzig.

Transformatorwagen.
Maschinenfabrik Regenwalde, e. G. m. b. H.

Treibriemen.
A. W. Kaniß, Wurzen 65 a.

Trockenapparate.
Emil Paßburg, Masch.-Fabrik, Berlin.

Vakuum-Pumpen.
ARTHUR PFEIFFER, Wetzlar (speziell Hochvakuumpumpen 1/100000 mm Hg Luftleere).

Vakuum-Trocken-Apparate.
Emil Paßburg, Masch.-Fabrik, Berlin.

Verdampfanlagen.
Emil Paßburg, Masch.-Fabrik, Berlin.

Vorwärmer
Otto Wehrle, Emmendingen (Baden).

Waagen aller Art.
Aug. Böhmer & Co., Magdeburg.

Werkzeuge.
Werkzeug-Vertriebs-Gesellschaft m. b. H., Dresden, Moritzstraße 15.

Werkzeuge aller Art.
Paul F. Dick, Stahlwaren- und Werkzeugfabrik Eßlingen a. N.

Zeichentische.
Emil Bach, Heilbronn a. N.

Ziehbänke.
Ch. Zimmermann, Maschinenfabrik, Köln-Ehrenfeld.

Die Postbezieher werden gebeten, sich beim Ausbleiben oder bei verspäteter Lieferung einer Nummer stets nur an den Briefträger oder an die zuständige Bestell-Postanstalt zu wenden. Erst wenn Nachlieferung und Aufklärung nicht in angemessener Frist erfolgen, wende man sich unter Angabe der bereits unternommenen Schritte an unsern Verlag.

Verlag: Dr. Ernst Valentin, Berlin-Friedenau I — Druck: A. Seydel & Cie. G. m. b. H., Berlin SW 61.